



01964
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

3

FACULTAD DE PSICOLOGIA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

“LA ESTRUCTURACION DEL CONOCIMIENTO EN
EXPERTOS Y NOVATOS MEDIDA MEDIANTE
MAPAS CONCEPTUALES”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN
PSICOLOGIA GENERAL EXPERIMENTAL

P R E S E N T A :

INES GUADALUPE ESPARZA NIETO

DIRECTORA DE TESIS: DRA. SANDRA CASTAÑEDA FIGUEIRAS
COMITÉ DE TESIS: DR. SERAFIN MERCADO DOMENECH
MTRO. FERNANDO VAZQUEZ PINEDA
DR. MIGUEL LOPEZ OLIVAS
DRA. FRIDA DIAZ BARRIGA



FACULTAD
DE PSICOLOGIA

MÉXICO, D.F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

QUIERO HACER ÉNFASIS EN AGRADECER A LA DRA. SANDRA CASTAÑEDA FIGUEIRAS, MI DIRECTORA DE TESIS, QUIEN CON SU CÁTEDRA ME TRANSMITIÓ ENTUSIASMO Y CON SU EJEMPLO CONTAGIO.

A LOS MIEMBROS DEL H. JURADO POR SUS VALIOSAS APORTACIONES.

DR. SERAFÍN MERCADO DOMENECH
MTRO. FERNANDO VÁZQUEZ PINEDA
DR. MIGUEL LÓPEZ OLIVAS
DRA. FRIDA DÍAZ BARRIGA

UN AGRADECIMIENTO MUY ESPECIAL AL PROFR. DAVID DECÍEZ Y A LA MAESTRA GUADALUPE CARRANZA PEÑA, POR PERMITIRME REALIZAR ESTE TRABAJO EN LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL Y A LOS MAESTROS Y DOCTORES QUE PARTICIPARON EN ESTE ESTUDIO.

A MI MAMÁ GUADALUPE, A BLANCA, TITA, TOÑA, VICTOR, MARTÍN, ANA MARIA, GUSTAVO Y EULALIO.

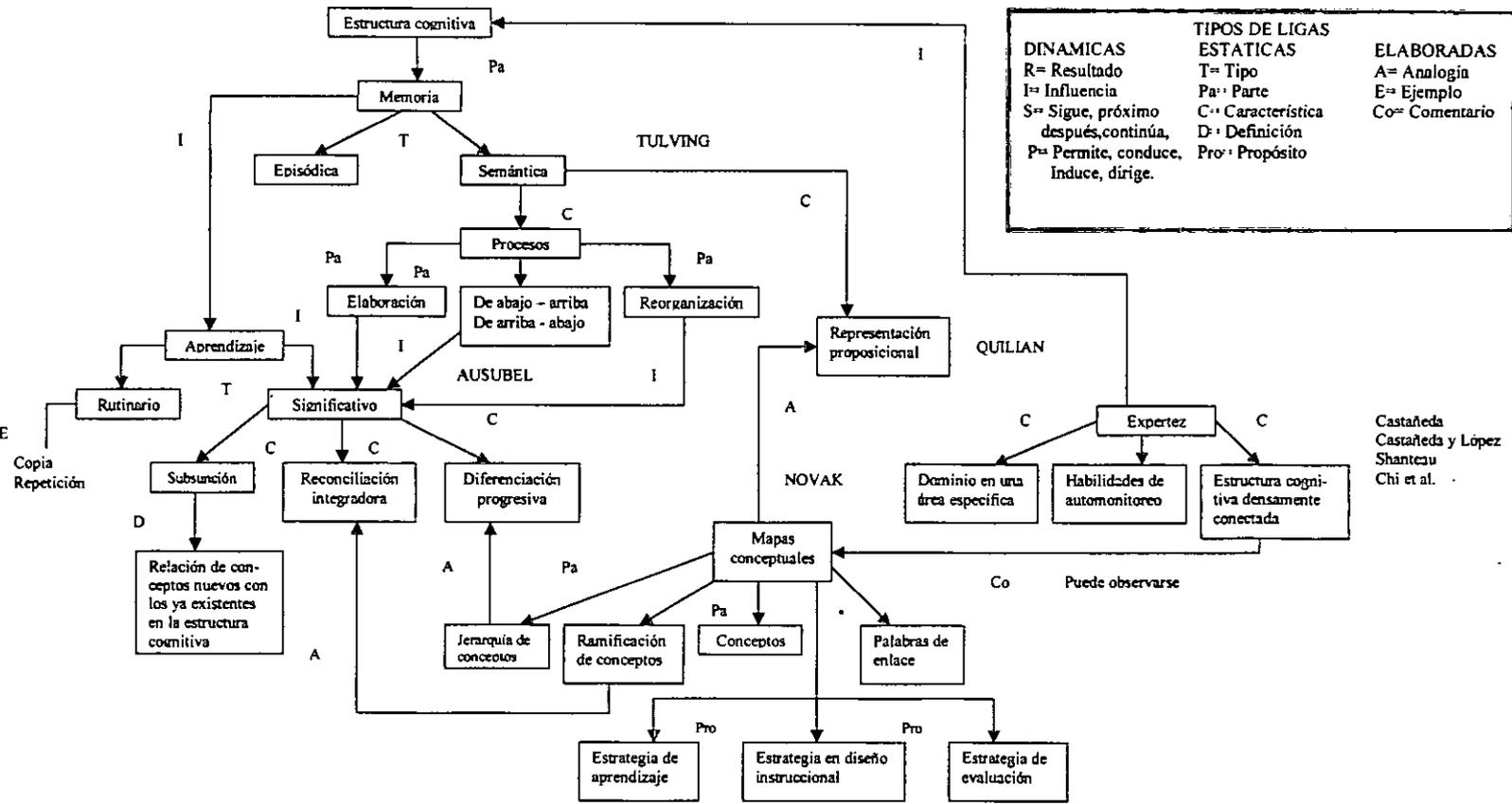
A LA COMUNIDAD DEL COLEGIO GESTÁLTICO MEXICANO S. C..

CON UNA PROFUNDA EXPERIENCIA DE AMOR Y CONFIANZA SIN LÍMITES A GUILLERMO.

INDICE

	PAGS.
Resumen.....	1
Introducción.....	2
Capítulo I	
PROCESOS COGNITIVOS SUBYACENTES A LA ELABORACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES.....	5
1. La memoria.....	6
1.1. La memoria semántica.....	7
1.1.1. Procesos de la memoria semántica.....	8
1.1.2. Estructura de la memoria semántica.....	10
1.1.3. Representaciones proposicionales.....	12
1.1.4. Propagación de la activación.....	13
Capítulo II	
LOS MAPAS CONCEPTUALES.....	16
1. Antecedentes.....	16
2. Proceso de elaboración.....	24
3. Evaluación.....	26
4. Principales hallazgos.....	30
4.1. Como estrategia de aprendizaje.....	30
4.2. Como herramienta de evaluación.....	33
4.3. Los mapas conceptuales en educación para profesores.....	34
4.4. Los mapas conceptuales en diseño instruccional.....	35
4.5. Los mapas conceptuales para explorar cambios en la estructura del significado.....	36
Capítulo III	
LA EJECUCION EXPERTA Y NOVATA.....	39
1. Diferencias cuantitativas.....	42
2. Diferencias cualitativas.....	43
Capítulo IV	
LA MOTIVACION AL LOGRO.....	48
Capítulo V	
LA INVESTIGACIÓN REALIZADA.....	53
Planteamiento del problema.....	53
Objetivos de la investigación.....	54
Definición de conceptos.....	54

Método.....	56
Sujetos.....	56
Escenario.....	56
Materiales	56
Diseño de investigación.....	61
Definición de variables.....	61
Procedimiento.....	65
Fase preexperimental.....	65
Fase experimental.....	66
Resultados.....	68
Discusión y conclusiones.....	77
Referencias.....	86
Anexos	
Tablas	
Figuras	



Castañeda
Castañeda y López
Shanteau
Chi et al.

Mapa conceptual del trabajo de tesis "La estructuración del conocimiento en expertos y novatos medida mediante mapas conceptuales"

RESUMEN

El trabajo de tesis se centró en la indagación de componentes cognitivos y motivacionales que la literatura señala como mecanismos asociados al proceso de estructuración del conocimiento y, dado que desde la perspectiva cognoscitiva, se reconoce que la ejecución de novatos y expertos, ante una variedad extensa de tareas, difiere no nada más cuantitativa sino, también cualitativamente, el trabajo desarrollado incluyó esta dimensión. Así, los objetivos del trabajo involucrado, por una parte, la revisión de la literatura pertinente a los mecanismos que dan cuenta de la organización de la memoria en estructuras de conocimiento y sus asociados motivacionales como, por la otra, la identificación de esos mecanismos a partir del nivel de pericia que sobre conocimientos constructivistas tienen novatos y expertos en el área educativa.

14 expertos en Pedagogía y Ciencias de la Educación, profesores universitarios (siete con estudios de maestría y siete con doctorado) y 14 novatos (alumnos del quinto semestre de las mismas disciplinas), todos voluntarios, participaron en el estudio. El diseño de investigación utilizado fue factorial completo, 3 por 2, donde el factor "A" lo constituyó el nivel de escolaridad de los sujetos (con tres valores: estudiantes de licenciatura, maestros y doctores) y el factor B, la accesibilidad del texto (con dos valores: accesible y menos accesible). Involucró seis grupos representativos de todas las posibles combinaciones de un nivel sobre cada factor. Se utilizaron : dos pruebas de conocimientos previos, acerca del contenido de cada texto; una Escala de Orientación al Logro; un instructivo para la elaboración de mapas conceptuales; dos textos sobre constructivismo y protocolos de la respuesta de estructuración (mapa conceptual) de los sujetos. También, se utilizó un protocolo para recabar información autorreportada por los sujetos sobre la manera en la que elaboraron el mapa conceptual. El análisis estadístico de los mecanismos cognitivos de estructuración se realizó mediante análisis de varianza doble, regresión lineal y escalamiento multidimensional usando distanciamiento euclidiano. En la mayoría de los indicadores del mapa conceptual, no se encontraron diferencias significativas con el nivel de escolaridad.

También se encontró que el texto menos accesible favoreció los puntajes en las ramificaciones, relaciones cruzadas y ejemplos.

Los componentes motivacionales no se asociaron con los mecanismos de estructuración.

INTRODUCCION

Dentro de la psicología cognitiva, la estructura cognitiva es un constructo hipotético referente al procesamiento de la información y, la memoria es vista como una instancia donde existe una interrelación de conceptos, de imágenes y de producciones. En el contexto educativo tal estructura depende de las habilidades de aprendizaje propias del estudiante, como de la facilitación o limitación dada por las aptitudes docentes del profesor y/o de la naturaleza de las tareas y los materiales instruccionales en el proceso de enseñanza.

Es así como la instrucción puede concebirse, como la comunicación de una estructura de contenido por parte de una fuente (ya sea un texto o una clase), a la estructura cognitiva de otra fuente (el estudiante) , ambas interactúan y requieren formar un todo coherentemente interrelacionado.

Cuando el lector interacciona con lo que lee, es decir, lo comprende, puede decirse que elabora una representación mental de la información provista por el texto y la integra a la base de conocimientos , creencias, valores y metas. Se asume que esta representación consiste en conceptos y proposiciones que forman una red interrelacionada, en la que lo relacionado depende, en parte, de las propiedades del texto y en parte de las relaciones asociativas y semánticas entre conceptos y proposiciones que ya forman parte de la estructura cognoscitiva del lector.

En el proceso anterior, pueden surgir problemas durante la adquisición de conocimientos nuevos a través de la lectura en el aprendizaje académico.

Entre los problemas más frecuentemente encontrados que refiere Castañeda (1993) en estudios llevados a cabo con estudiantes mexicanos de educación media y superior:

Una sensible dificultad para abstraer la idea principal, el propósito y las ideas de soporte de la información proveniente del texto; descuidando la articulación e integración entre los conceptos y fallando no sólo en la estructuración del conocimiento sino también en su construcción simbólica.

Cierta incapacidad para identificar o bien organizar los niveles jerárquicos incluidos en el texto, deficiencia que les impide establecer relaciones de supraordenación, subordinación y de carácter analógico que constituyen la estructuración más general del conocimiento.

Además de la problemática planteada, se añade que en las universidades aún cuando se persigue el avance del conocimiento, se sabe muy poco de cómo es que éste se estructura. Tampoco se ha tenido particular interés por desarrollar la mejor manera de evaluarlo.

Es así que se hace necesario desarrollar formas evaluativas que nos permitan conocer, no sólo cuantitativa sino cualitativamente, cómo adquirimos conceptos, cómo los interrelacionamos, cómo los modificamos, cómo los estructuramos y cómo hacemos uso de ellos.

Para responder a estos retos, gracias a la psicología cognitiva se han incluidos elementos que permiten la explicación de cuáles son los procesos, estructuras y estrategias cognitivas que intervienen en la solución a una tarea dada. Se ha incrementado la atención en cómo se organiza el estudiante en el camino en el cual esté óptimamente dispuesto para un aprendizaje efectivo. Se ha investigado la efectividad de las estrategias de aprendizaje espacial y en específico del mapeo conceptual. También ha existido un gran interés en detectar patrones de estructuración del conocimiento en expertos para que en esta forma se obtengan herramientas que ayuden a estudiantes en riesgo de reprobación.

Es aquí donde los mapas conceptuales adquieren su importancia como herramientas de evaluación y su estudio en este trabajo de tesis.

Se han encontrado evidencias de validez de los mapas conceptuales como instrumentos de evaluación (v.g., en ciencias Novak, Gowin y Johansen, 1983; en genética Soyibo, 1991; en física López, 1991; en biología Markham, Mintzes y Jones, 1994 y en conocimiento del medio Bouard y Betancourt, 1993. Además se encontró que los puntajes derivados de los mapas conceptuales parecen medir diferentes dimensiones que los de instrumentos psicométricos semejantes a las pruebas de opción múltiple (Novak et al. 1983).

Considerando lo anterior, en este estudio interesó investigar mecanismos de estructuración del conocimiento de la información abstraída de un texto en tres grupos de diferente nivel de escolaridad medida mediante mapas conceptuales.

Se exploraron diferencias en los mapas conceptuales sobre el tema de constructivismo en estudiantes del quinto semestre de la Licenciatura en Pedagogía y de profesores de la misma área, con escolaridad de maestría y doctorado.

Con este fin, se revisaron antecedentes del mapeo conceptual, así como investigaciones que se han llevado a cabo al respecto. En el capítulo I se presenta una breve reseña histórica acerca de las teorías de la memoria humana que subyace a la elaboración de mapas conceptuales. En el capítulo II se aborda el mapeo conceptual, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel así como los principales hallazgos que se han encontrado, el capítulo III se refiere a la ejecución experta -novata, el capítulo IV a la motivación al logro y en el V se presenta la investigación y se exponen los resultados obtenidos.

CAPITULO I

PROCESOS COGNITIVOS SUBYACENTES A LA ELABORACION DE MAPAS CONCEPTUALES

La forma en que el conocimiento se estructura, se organiza o se utiliza ha sido de interés a la psicología cognitiva, con el fin de explicarlo y, en su caso, modelarlo.

Aunque las investigaciones concernientes a la organización del conocimiento tienen una larga historia (e.g. Wertheimer, 1959), los principales avances son recientes gracias al desarrollo en el área de inteligencia artificial.

Sus aportaciones aunque han sido cuestionadas, proporcionan un esquema organizacional para describirla.

Desde el enfoque de la psicología cognitiva, se concibe la mente humana como un sistema complejo que recibe, almacena, recupera, transforma y transmite información para aprender y solucionar problemas. Así surge el paradigma del Procesamiento Humano de Información (PHI) que se fundamenta en la analogía mente-computadora (Simon, 1978, citado en De Vega, 1992).

Para el PHI se supone:

1. La existencia de procesos formales de información.
2. La representación como formatos en los que se registra internamente la información del ambiente.
3. Los procesos de información pueden y deben ser estudiados sin referencia a lo físico y biológico.
4. El entendimiento tanto de los procesos formales que manipulan símbolos como sus posibilidades de implementación física en cerebros y máquinas

A la luz de estos supuestos y sabiendo que el estudio de la cognición comprende procesos mentales como la atención, la percepción, el aprendizaje, el pensamiento, la imaginación y el lenguaje entre otros. Aquí nos referiremos sólo a la memoria por considerarla como el principal proceso que supuestamente subyace a la elaboración de mapas conceptuales.

1. LA MEMORIA

Para la psicología cognitiva, la memoria es un sistema multidimensional que abarca una serie de estructuras y procesos con propiedades bien diferenciadas. Su estudio lo podemos hacer bajo tres niveles (De Vega, 1992):

Estructuras de la memoria

Se refiere a los componentes relativamente estáticos del sistema. Cada uno de estos componentes tienen propiedades funcionales específicas relativas al tipo de información que almacenan, la capacidad de almacenamiento, la persistencia temporal de la información y el formato simbólico de la información. De acuerdo a esa perspectiva llamada teorías de multialmacén postulan tres estructuras: la memoria sensorial, la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo.

Procesos de memoria

Son los aspectos dinámicos de la memoria como: codificación, almacenamiento, retención y recuperación de la información.

Representaciones de la memoria

Su interés principal reside en la estructura simbólica de la información que se almacena, transforma o recupera la memoria.

A continuación nos referiremos al segundo y tercer nivel de análisis (procesos y representaciones) de la memoria; presentando una breve reseña histórica:

En los años 70 se dejan a un lado las teorías de multialmacén donde la memoria se consideraba como un sistema pasivo (más automático) al de uno activo (bajo control del sujeto), dándole importancia a los procesos de codificación y recuperación.

Tulving (1972), presentó una mayor distinción que ayudó a clarificar y guiar mucha de esta investigación y sus implicaciones, intentó relacionar su idea acerca de la especificidad de la codificación la cual incluye el carácter eventual circunstancial del trazo de memoria, en lugar de una representación semántica estándar para cada ítem. Con la idea de que la memoria a largo plazo era una

compleja red semántica de conceptos y relaciones asociativas, estableció una dualidad conceptual al distinguir entre memoria semántica y memoria episódica

y refirió:

La memoria episódica almacena y recupera eventos organizados en pautas espaciales y temporales: los contenidos de este sistema están localizados y ordenados entre sí; tanto en el tiempo como en el espacio. Además tienen un carácter autobiográfico.

La memoria semántica es un gran almacén de conocimientos organizados, incluye nuestros conocimientos sobre el significado de las palabras, las reglas gramaticales, reglas de solución de problemas, conocimientos generales sobre el mundo físico y social, etc.

Tulving aseguró que los dos sistemas de memoria estaban estrechamente interconectados y que: 1) recibían selectivamente entrada de información, 2) retenían varios aspectos de esta información, y 3) recuperaban y transmitían esa información cuando era necesaria.

Investigaciones posteriores (e.g. Anderson y Ross, citados en De Vega, 1992) concluyeron que no existe una interdependencia funcional entre memoria episódica y semántica, sino que hay transferencia e interferencia entre ambas. Ello sugiere más bien una continuidad entre ambos sistemas.

En general la memoria semántica es más permanente y está menos sujeta a interferencia que la episódica, y también es más accesible a la investigación empírica.

1.1. LA MEMORIA SEMÁNTICA

La memoria semántica es de potencial importancia para el procesamiento en la comprensión de un texto. Con la descripción de la memoria semántica, se intenta proporcionar una estructura conceptual y relacionarla con las estrategias de aprendizaje que capitalizan nuestro conocimiento existente acerca de las operaciones y las características del sistema de memoria. La premisa básica es que el aprendizaje y las estrategias de procesamiento serán más efectivas y eficientes, si favorecen en los estudiantes actividades y crean estructuras congruentes con las operaciones del sistema de memoria (Holley y

Dansereau, 1984). A continuación se hace referencia a las operaciones del sistema de memoria semántica.

1.1.1.PROCESOS DE LA MEMORIA SEMÁNTICA

Holley y Dansereau refieren algunos posibles procesos involucrados en la memoria semántica.

a) Profundidad o clase de elaboración del procesamiento

La elaboración se refiere a la riqueza o extensión de la codificación. En esta se consideran elementos dependientes del sujeto, del estímulo y del contexto.

Considerando al sujeto, los procesos de codificación son autorregulados (bajo control del sujeto). La codificación implica varios tipos de operaciones o niveles que dan como resultado trazos cualitativamente distintivos (diferentes códigos y dominios cognitivos). Así tenemos que en la codificación interviene la elaboración y pericia del sujeto.

En cuanto al estímulo, intervienen:

1. Las características físicas del estímulo (Craik y Lockhart, 1972, citados en Holley y Dansereau (op. cit.).
2. La distintividad o discriminabilidad de los estímulos (Lockhart, Craik y Jacoby, 1976, citados en Holley y Dansereau.

La distintividad tiene lugar cuando la codificación da lugar a un trazo con propiedades únicas o distintivas en relación con los ítems concurrentes de la lista de aprendizaje. Por el contrario, un ítem cuya codificación comparte muchos rasgos comunes a la lista resultará poco distintivo y difícil de recuperar.

3. La congruencia se observa cuando ítems de repuestas afirmativas (e.g. compró una en el mercado [manzana]) se recuerdan mejor que los ítems negativos (e.g. se fue a la selva a cazar [manzanas]). En los ítems afirmativos la palabra y la frase son semánticamente congruentes, y por tanto, constituyen un único trazo de memoria rico y elaborado. Por el contrario en una frase negativa la palabra y el contexto no pueden integrarse y se codifican por separado; estas diferencias son apreciadas únicamente en tareas semánticas.

Los procesos de codificación y recuperación comparten propiedades similares - a mayor clase de elaboración en la entrada, resultará un trazo más distintivo porque la distintividad es relativa a un contexto particular, esta dimensión puede ser observada en la recuperación (Jacoby y Craik, 1979, citados en Holley y Dansereau).

Como mencionan Tulving y Thomson, (1973, citados en De Vega, 1992, pp. 198): "Las operaciones específicas de codificación realizadas sobre aquello que percibimos determinan lo que se almacena, y lo almacenado determina qué índices de recuperación son efectivos proporcionando acceso a lo almacenado".

Así el recuerdo o recuperación de un determinado evento verbal depende del grado en que los índices ambientales en la situación de prueba se solapan con las propiedades codificadas inicialmente.

Las implicaciones de este modelo a las estrategias de aprendizaje son que: éstas deben exigir procesar el material a una mayor profundidad semántica y ser un vehículo para realizar una mayor clase de elaboración en la codificación, además de representar mecanismos de recuperación del trazo de memoria.

b) Procesamientos de arriba-abajo (top-down) y de abajo-arriba (bottom-up).

En la comprensión del texto se postula la presencia de los procesos de arriba-abajo o vía expectativas y de abajo-arriba o vía datos.

El primero es una estrategia con la cual los individuos proponen posibles entradas (es decir desarrollan expectativas presumiblemente derivadas de esquemas almacenados previamente) y entonces determinan si esto ocurre o no en los datos de entrada. La segunda es una estrategia en la cual los patrones de procesamiento están determinados primeramente por las propiedades de los estímulos de los datos de entrada (e.g. letras, palabras, sintaxis, etc.).

La implicación para las estrategias de aprendizaje a partir del texto deberán favorecer la extracción de abajo-arriba del esquema arriba-abajo.

c) Procesamiento de reorganización.

Este procesamiento está basado en la evidencia que una representación organizada de los estímulos produce mejores recuerdos ("buena forma" o gestalt) que uno desorganizado y que los sujetos tienden a crear organización en la ausencia de una presentación organizada.

Además que la variabilidad de codificación o hipótesis de codificación diferencial (Melton, 1967 y Martín, 1968, citados en Holley y Dansereau, op. cit.). proporciona las bases teóricas para postular que : codificar información a través de dos diferentes organizaciones mejoran la ejecución en prosa. Estas hipótesis predicen que la variabilidad de la codificación mejora el número de claves de recuperación potenciales, por lo cual mejora el recuerdo (esta hipótesis también es apoyada por Tulving en su trabajo sobre la especificidad de la codificación).

Dada esta asunción, las estrategias de aprendizaje deberán favorecer el aprendizaje basado en la reorganización .

1.1.2. ESTRUCTURA DE LA MEMORIA SEMÁNTICA

Quillian (1968,1969, citado en Holley y Dansereau) propuso la representación proposicional análoga al código interno del sistema de conocimientos. Esta representación formada por cadenas de ideas o conceptos (nodos) y relaciones (ligas) entre los conceptos (ver figura 1). Así; desarrolló los primeros trabajos sobre memoria semántica en el ámbito de la lingüística computacional. Creó un modelo de ordenador, el TLC (Comprensión y enseñanza del lenguaje), cuyos objetivos eran la "comprensión" de textos ingleses y la capacidad de responder preguntas.

Quillian también fue el primero que empleó la denominación memoria semántica para referirse al conocimiento conceptual organizado y almacenado en la memoria de un hablante. También tiene el mérito de haber elegido el formato proposicional para representar la estructura de datos en la memoria de TLC y por extensión en la memoria humana. Se preocupó en organizar la memoria de TLC de un modo eficiente.

En su modelo, la información se estructura jerárquicamente según niveles de abstracción. Así, "pájaro" es un nodo conceptual de bajo nivel que está subordinado mediante la relación "es un" al

superconjunto "animal". Este a su vez, está incluido en el concepto supraordinado (ver figura 1).

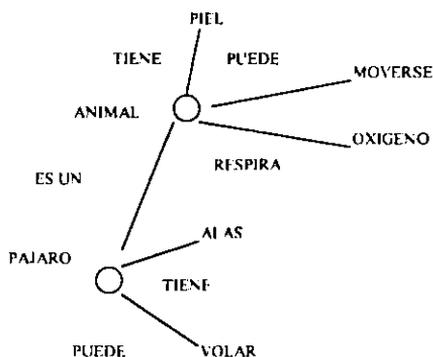


Figura 1. Una representación proposicional de la memoria en el modelo de Quillian, 1968. Adaptado de De Vega, p. 276.

Posteriormente al modelo de Quillian se presentaron trabajos más refinados (e.g. Winograd, 1972; Rumelhart, Lindsay y Norman, 1972; Norman, Rumelhart y Lindsay, 1972 y 1975, citados en De Vega, 1992. Así como los modelos proposicionales de Anderson y Bower, 1973 [ver figura 2]).

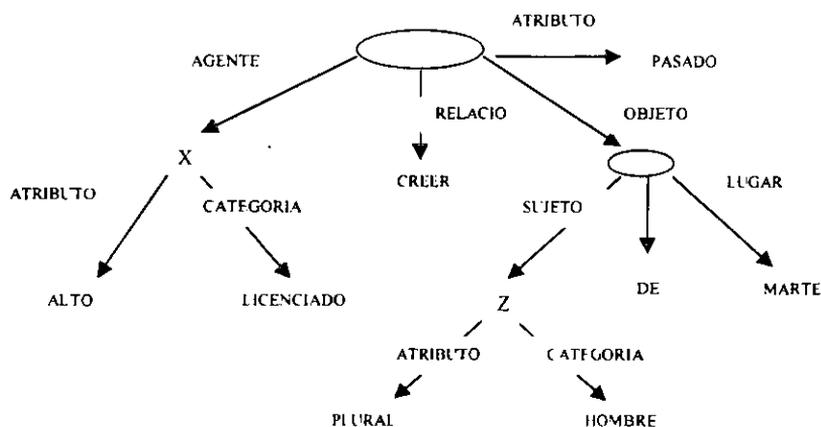


Figura 2. Representación proposicional de la frase "El abogado alto creyó que el hombre era de Marte" según las convenciones de la memoria asociativa humana de acuerdo a Anderson, 1976. Adaptado de Anderson y Bower, 1977.

En la figura 2 se observa el nodo central que representa la estructura de la proposición, los eslabones emanan de este punto a otros elementos. Las etiquetas muestran la relación semántica, así los eslabones se distribuyen en orden libre.

1.1.3. REPRESENTACIONES PROPOSICIONALES

Para el estudio de la memoria semántica se ha establecido un isomorfismo entre representaciones internas y un sistema formal lógico: las proposiciones. Las proposiciones reflejan eficazmente algunas propiedades psicológicas de la memoria y el lenguaje.

Considerando la analogía entre las representaciones internas y el sistema proposicional, Pylyshyn (1988) postula que ninguna clasificación puede captar todo lo que es exclusivamente humano y cada una de las aproximaciones da una visión especial de algún aspecto de la naturaleza humana. Propone que una de las cosas más importantes que comparten todas las entidades que conocen, es que, actúan sobre la base de sus representaciones, y esto se da por el hecho de que incorporan físicamente dichas representaciones como códigos cognitivos, y por ello su conducta en consecuencia causal de las operaciones ejecutadas a partir de códigos. Así que el pensar que un modelo es una metáfora o un recurso mnemotécnico elimina la necesidad de ser rigurosos, en la medida que se cree que debe serlo un modelo que explique el comportamiento. Lo que no encaja en el modelo podría ser tomado como la parte irrelevante de la metáfora. Así las teorías que intentan explicar la memoria humana se basan en inferencias de las representaciones internas a partir de datos empíricos.

Anderson y Bower (1977) refieren que la unidad básica del conocimiento en la memoria asociativa humana (MAH) es la proposición, y corresponde a lo esencial de una conceptualización completa. La proposición es la unidad principal de la representación del conocimiento en la memoria a largo plazo de la MAH.

Frege (1892, citado en De Vega, 1992) elaboró el lenguaje formal de las proposiciones, de carácter abstracto y universal y refirió las siguientes características:

- Son unidades de significado sujetas a valores de verdad.
- Son abstractas y semánticas, reflejan conceptos y relaciones.
- Desde un punto de vista formal, las proposiciones suelen representarse como redes o árboles (aunque no necesariamente), con dos tipos de elementos estructurales:

los nodos, que representan unidades conceptuales (aunque suelen estar etiquetadas con palabras), y los eslabones, que son las líneas que unen los nodos entre sí y que representan algún tipo de relación entre estos (v.g., gramatical, semántica o asociativa).

- Las proposiciones deben asumir ciertas restricciones, acomodándose a algunas reglas explícitas de formación mismas que dependen de la función para la que se creó el sistema proposicional. (e.g., la representación chomskyana es una descripción formal de las propiedades y relaciones sintácticas que subyacen a la frase; la representación semántica refleja en cambio los conceptos y relaciones semánticas).

Una de las propiedades de las proposiciones es que detectan qué elementos están unidos antes de saber cómo están conectados, lo cual ahorra tiempo en el procesamiento.

Con las proposiciones la gente aprende de la experiencia que aspectos son significativos de un evento, desarrolla un código que es más directo y eficiente que el almacenaje en detalles, por lo tanto hay economía en el almacenamiento de la información en la memoria a largo plazo; además se ocupa menos capacidad en la memoria de trabajo, lo cual facilita los procesos de emparejamiento en las producciones (Anderson y Bower, 1977).

Una vez que se describió la estructura de la memoria semántica, nos referiremos al procesamiento de la información dentro de esa red.

1.1.4. PROPAGACIÓN DE LA ACTIVACION

En el procesamiento de información, cuando una frase es "comprendida" por TLC, se halla un trayecto que cumple ciertos requisitos sintácticos y semánticos entre los nodos conceptuales; por ejemplo cuando el sistema recibe una frase, inmediatamente se activan los nodos correspondientes a la frase recibida. La activación se propaga a través de los punteros, hacia los nodos adyacentes, y así sucesivamente. Cada nodo activado recibe un marcador que indica el nodo origen de su activación. El proceso se detendrá cuando haya una intersección de activación. A continuación, habrá un proceso evaluativo de carácter lógico, para comprobar si el trayecto activado es verdadero o falso, en este último caso sería cuando no existe alguna inclusión conceptual entre los nodos.

La recuperación de información, es decir la evocación de lo que sabemos de un concepto, también se realiza en TLC mediante la *propagación de la activación*. Este es un modelo sumamente eficaz que ha sido utilizado en muchos modelos de memoria semántica (v.g.: Anderson, 1976; Collins y Loftus, 1975, citados en De Vega, 1992).

Anderson (1977) retoma los procesos de activación ideados por Quillian y plantea algunos supuestos básicos descritos a continuación:

- La activación se propaga en la memoria a largo plazo a través de los nodos y eslabones de la red proposicional. Cuando un eslabón está activado, los nodos que une también se activarán; sin embargo, es posible que un nodo esté activado sin que los eslabones que parten de él lleguen a activarse.
- Cada eslabón tiene un parámetro de fuerza asociado, cuanto mayor sea su valor, más rápida será la propagación de la activación a través de dicho eslabón.
- El origen de la activación es alguna unidad proposicional que se halla en la "memoria activa" (Active list). Esta tiene una capacidad máxima de 10 nodos.
- Los contenidos de la memoria activa resultan de aplicarse algún sistema de producción que codifica información externa o que recupera información procedente del propio sistema.
- La activación de los nodos de la memoria activa no es cuestión de todo-o-nada, sino que tiene carácter continuo. El grado de activación de un nodo en la memoria activa tiene consecuencias psicológicas, como la velocidad de respuesta en una tarea de reconocimiento.
- La fuerza de un nodo y un eslabón depende de la frecuencia con que éste ha sido procesado en el pasado; pero es independiente de la duración del procesamiento.
- Para evitar que la activación se propague indefinidamente por toda la red semántica, existe un mecanismo de amortiguamiento que cada cierto tiempo desactiva todos los nodos, excepto los que se hallan activados en la memoria a corto plazo.
- Cada proposición tiene también una fuerza asociada. La fuerza de una producción, entre otros factores, determina la probabilidad de que sea aplicada. La fuerza de una producción se incrementa cada vez que se ejecuta.
- La ejecución de las producciones tiene dos fases. En la fase de selección todas las producciones son exploradas en paralelo para ver si son relevantes. Aquellas producciones seleccionadas se sitúan en una memoria transitoria llamada lista de aplicación. La segunda fase realiza una comprobación detallada de las condiciones de la lista de aplicación, seleccionando sólo una cuya condición se acomode

exactamente al estado de porción activa de la memoria. La acción correspondiente se ejecuta.

La activación es una especie de flujo de energía y cambia el estado de los nodos conceptuales de la memoria. Cuando la activación de un nodo alcanza un determinado umbral, tiene un correlato fenomenológico al hacerse consciente el concepto.

El proceso de propagación de la activación resulta plausible como base de la memoria humana.

Después de haber hecho una breve revisión acerca de la supuesta estructura y procesos de la memoria, y proporcionar una fundamentación para el desarrollo de estrategias de aprendizaje que pueden ser de muchas formas, y, en específico las estrategias de aprendizaje espacial que muestran tener particular importancia ya que tienden a capitalizar varias de las implicaciones sugeridas por los modelos descritos anteriormente. Algunas de estas implicaciones incluyen: 1) compatibilidad con las representaciones n dimensionales de la memoria a largo término, 2) requieren por parte del ejecutante actividades que le obligan a procesar el material en una mayor profundidad semántica, 3) realización de mayor clase de elaboración durante la codificación vía reorganización o doble codificación, 4) proporcionan mecanismos reconstructivos de recuperación para el trazo de memoria, y 5) proporcionar la extracción de abajo-arriba del esquema de arriba-abajo.

CAPITULO 11

LOS MAPAS CONCEPTUALES

1. ANTECEDENTES

Con el objeto de representar estructuras del conocimiento ha sido sugerida una variedad de formas como diagramas de flujo, diagramas circulares, tareas de aprendizaje estructuradas y mapas conceptuales (Novak y Musonda, 1991).

Como refiere Wandersee (1990), los mapas conceptuales son una metáfora del mapa mental y añade, si hacemos un mapa mental de los conceptos que tenemos aprendidos y si la gente piensa con conceptos, entonces , lo mejor de nuestro mapa es lo mejor que podemos pensar.

En esta forma, los mapas conceptuales son diseñados como paralelos a la estructura cognoscitiva humana, en la que se muestran conceptos organizados, y reflejan la estructura lógica del conocimiento (Wandersee, op.cit.).

Los mapas conceptuales son una estrategia de aprendizaje espacial que tienen por objeto codificar y transformar la información del texto en representaciones espaciales que preservan y hacen explícita la información estructural que puede ser abstraída del texto. La representación espacial se refiere a plasmar en el espacio físico la información.

Holley y Dansereau (1984), describen tres estrategias de aprendizaje espacial: redes, esquemas y mapas.

Las redes forman las bases de las estrategias elementales en el sistema de estrategias de aprendizaje. Durante la adquisición de la información el estudiante identifica conceptos importantes o ideas dentro del material, representa sus interrelaciones , y los estructura en la forma de mapa red. El proceso de redes enfatiza la identificación y representación de (1) jerarquías (tipo-parte), (2) cadenas (líneas de razonamiento ordenamiento-temporal, temporal-secuencias causales) y (3) agrupamientos (características-definiciones-analogías).

La esquematización involucra niveles de conceptos y la descripción de relaciones entre conceptos, se utilizan líneas que reflejar siete tipos de relaciones (similitud, interacción, negación de similitud,

negación de relación estática, negación de relación dinámica, influencia negativa, influencia positiva).

Los mapas conceptuales presentan un medio para visualizar conceptos y relaciones jerárquicas entre conceptos, en esta forma se aprovecha la capacidad humana para reconocer pautas en las imágenes y facilitar el aprendizaje y el recuerdo.

Los mapas conceptuales se apoyan en las redes semánticas, en la teoría de los esquemas, en el modelo de Quillian, en la teoría de la activación, en la epistemología del constructivismo y en la teoría de la asimilación del aprendizaje significativo de Ausubel (1968).

El constructivismo asume que el conocimiento es construido activamente por la persona. Los mapas conceptuales exigen por parte del mapeador una serie de actividades que requieren distintos niveles de procesamientos (elaboración) así como creatividad para su diseño en el espacio físico.

La teoría del aprendizaje de Ausubel está basada en la asunción que el pensamiento humano involucra comprensión de conceptos y la relación entre ellos. Esta teoría diferencia claramente entre aprendizaje rutinario y aprendizaje significativo. Cuando el aprendizaje es significativo, el aprendiz relaciona consciente y explícitamente el nuevo conocimiento a conceptos relevantes o proposiciones que ya posee (forman parte de subestructura cognoscitiva). Este proceso de relacionar es designado como subsunción. Por contraste el aprendizaje rutinario resulta cuando los nuevos conocimientos son incorporados arbitrariamente dentro de la estructura cognoscitiva.

Novak, Gowin y Johansen (1983), refieren que no existe una dicotomía entre aprendizaje rutinario y el aprendizaje significativo, sino que es un continuum y que esto es observado en la forma en que difieren enormemente los individuos.

Ausubel (1968, p.III) afirma "Si tuviera que reducir toda la psicología educativa en un sólo principio, diría lo siguiente: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averigüese esto y enséñese en consecuencia"

En el aprendizaje significativo dos procesos juegan un papel importante: diferenciación progresiva y reconciliación integradora de conceptos. La diferenciación progresiva se produce cuando se discrimina el mayor grado de inclusividad y especificidad de las regularidades en

los objetos o hechos y se reconocen más vínculos proposicionales con otros conceptos. La reconciliación integradora tiene lugar cuando se reconoce que dos o más conceptos son relacionables en términos de nuevos significados proposicionales y/o cuando se resuelven conflictos de significado en los conceptos (Novak y Gowin, 1988).

El aprendizaje significativo acarrea material significativo y conocimiento relevante (en la estructura cognoscitiva de los aprendices). Cuando se lleva a cabo aprendizaje significativo, se produce diferenciación progresiva de conceptos y proposiciones y los significados nuevos y viejos son reconciliados integralmente dentro de estructuras jerárquicas válidas (Novak y Musonda, 1991).

El aprendizaje significativo está relacionado con la comprensión de la estructura de la unidad temática de trabajo que el alumno adquirirá, es decir, las ideas fundamentales y sus relaciones. Coincide con el planteamiento de Bruner para quien comprender la estructura significa aprender a relacionar los hechos, ideas y conceptos entre sí. En consecuencia, la función del aprendizaje es que los alumnos reconozcan y asimilen la información básica (estructura). El aprendizaje significativo, pues, es un aprendizaje comprensivo. Lo fundamental es la interacción significativa del alumno con la tarea, en lugar de una captación meramente superficial y repetitiva.

Si el nuevo material entra en conflicto con la estructura cognoscitiva existente o si no se conecta con ella, la información no puede ser incorporada ni retenida. El alumno debe reflexionar activamente sobre el material nuevo, elaborando enlaces y semejanzas y reconciliando diferencias o discrepancias con la información existente (Ontoria, 1993).

Un prerrequisito para el aprendizaje significativo es una disposición en el aprendiz que indica interés por dedicarse a un aprendizaje en el que intenta dar sentido a lo que aprende, lo cual exige una actitud activa (Ontoria, op. cit.).

Novak y Musonda (1991) refieren formas para representar significados: Diagramas de flujo, organigramas, redes semánticas, diagramas de predicabilidad y mapas conceptuales.

Los mapas conceptuales constituyen una aproximación a las ideas del aprendizaje significativo de Ausubel ; Novak fue el primero en emplear el término "mapa conceptual" para referirse a este tipo de representaciones cognoscitivas. Como refiere Novak, el mapeo

conceptual no es otra simple "estrategia de estudio", está basada en la principal teoría psicológica en ciencia de la educación y fue diseñada para ayudar a los estudiantes a "aprender como aprender" ciencias.

El mapeo conceptual tuvo su origen en un estudio longitudinal de 12 años, fue llevado a cabo en la Universidad de Cornell para estudiar los cambios en la comprensión de conceptos en ciencias de los estudiantes del nivel elemental. La tarea era representar esa estructura cognoscitiva mediante mapas conceptuales y observar los cambios a través del tiempo.

Se encontró que los mapas conceptuales no sólo eran una herramienta para representar cambios en la estructura cognoscitiva de los estudiantes, sino también al grupo de investigadores les ayudó a "aprender como aprender".

Es en esta forma que el mapa conceptual es una herramienta *metacognitiva* gráfica (Johnson y Thomas, 1992; Novak, 1985; Wandersee, 1990, citados en Rye y Rubba, 1998), una imagen visual en la forma de red semántica de dos dimensiones (Johanssen, 1990, citado en Rye, op. cit.). La metacognición incluye acciones estratégicas para razonar semejantes a cuestionamientos, auto-chequeo y alternativas generativas. El mapeo como una "herramienta mental" puede favorecer acciones estratégicas semejantes. Por ejemplo, pueden favorecer en los estudiantes una mayor reflexión sobre lo que ellos conocen y dicen, quizás estimulen la propagación de activación permitiendo un futuro recuerdo y elaboración (Gagne, 1985; Johnson y Thomas, 1992; Wandersee et al., 1994, citados en Rye, op.cit.).

Jegede , Alaiyemola y Okebukola, (1990) mencionan: las estrategias metacognitivas son estrategias que emplea el aprendiz para hacer cambios en su propio aprendizaje en una forma altamente significativa. Estas estrategias incluyen *metaaprendizaje* o aprendizaje acerca del aprendizaje significativo, y *metaconocimiento*, o aprendizaje acerca de la naturaleza del conocimiento. Sirven como una herramienta para ayudar a organizar la estructura cognoscitiva dentro de patrones integrados más poderosamente. De esta forma sirve como herramienta de metaconocimiento y metaaprendizaje.

La heurística del mapeo conceptual es una estrategia metacognitiva que ayuda a los aprendices a entender conceptos y sus interrelaciones, a percibir la jerarquía conceptual y la naturaleza proposicional del conocimiento (Novak , Gowin y Johansen, 1983). Novak y Gowin (1988) proponen que el aprendizaje significativo tiene

lugar cuando el aprendiz puede controlar los procesos cognoscitivos asociados con el aprendizaje (metaaprendizaje).

Wandersee (1990) refiere que en la actualidad sólo tres herramientas metacognitivas han sido desarrolladas, las cuales están basadas en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, estas son: Diagramas de concepto circular, mapas conceptuales y diagramas Vee.

Los diagramas de concepto circular son figuras geométricas circulares de dos dimensiones las cuales son isomórficas con la estructura conceptual de una pieza particular de conocimiento y son acompañadas por un título, niveles de conceptos y una frase explicativa, están basados en la exploración de patrones del ojo humano, en investigaciones, en procesamiento de información, percepción visual y ciencias de la educación. (Ibid).

El Diagramas Vee inventado por Gowin, es usada especialmente para ayudar a los estudiantes a entender la estructura del conocimiento y "cómo conocen lo que ellos conocen" en ciencias, este gráfico tiene la forma de "V", en un lado tiene un pensamiento (epistemológico), en el otro, un hecho (metodología), en el centro la pregunta de interés.

El mapa conceptual es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones. Dirigen la atención sobre el reducido número de ideas importantes en las que deben concentrarse en cualquier tarea específica de aprendizaje. También puede hacer las veces de "mapa de carreteras" (Novak y Gowin, 1988; Wandersee,1990) donde se muestran algunos de los caminos que se pueden seguir para conectar los significados de los conceptos de forma que resulten proposiciones.

El mapa conceptual tiene por objeto representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones.

De acuerdo con Novak el (Novak y Gowin, 1988), el mapa conceptual contiene tres elementos fundamentales:

- *Conceptos*: Implica una regularidad en acontecimientos o en objetos que se designan mediante algún término.
- *Proposición*: Son dos o más términos conceptuales (conceptos) unidos por palabras (palabras de enlace) para formar una unidad semántica. Las proposiciones junto con las flechas indican la relación y ayuda con una mayor precisión en el desarrollo de conexiones entre los conceptos relacionados.

- *Palabras de enlace.* Son las palabras que sirven para unir los conceptos y señalar el tipo de relación existente entre ambas.

Los mapas conceptuales tienen tres cualidades fundamentales: *estructura jerárquica, diferenciación progresiva y reconciliación integradora* (Novak y Gowin op. cit.).

La estructura jerárquica. Para un contexto dado, algunos conceptos y proposiciones son más generales, más inclusivos y más destacados que otros. Por esta razón, los mapas se han diseñado en forma jerárquica. Los niveles en forma progresiva representan la jerarquía de arriba hacia abajo. Cada nivel de un mapa conceptual podrá ilustrar conceptos de la misma clase de generalidad e inclusividad.

Las relaciones entre conceptos son mostradas por la estructura jerárquica en la cual los conceptos "más bajos" (subordinados) son subsumados debajo de los que aparecen en niveles más altos (supraordinados), estos últimos son más generales, más inclusivos que los conceptos subsumados. El orden jerárquico no es fácil, éste depende de las unidades particulares de conocimiento que se esté considerando, y en algunos casos del énfasis específico que nosotros deseamos darle. Así el mismo concepto puede aparecer en varios "niveles" en el mapa conceptual en diferentes unidades de conocimiento. Así un mapa conceptual puede ser concebido como una clase de "empotrado de goma", en el cual podemos "desbaratar" cualquier concepto sobre la hoja y así crear una nueva relación jerárquica entre conceptos relacionados (Novak, Gowin y Johansen, 1983).

Las relaciones entre conceptos (ligas) se indican mediante líneas y la dirección de la relación mediante flechas. El concepto (nodo) generalmente se encierran en una elipse. Esta disposición peculiar jerarquizada de conceptos en el mapa constituye, de hecho, la aportación específica de este tipo de mapas conceptuales ; como el propio Novak menciona, ninguna de las estrategias previas al mapeo conceptual estuvieron basadas en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel.

La diferenciación progresiva. se representa claramente en el mapa al organizar jerárquicamente los conceptos y proposiciones. Los mapas conceptuales representan vínculos proposicionales específicos entre conceptos (incluyendo relaciones jerárquicas), son indicadores relativamente precisos del grado de diferenciación de los conceptos que posee una persona.

La reconciliación integradora se identifica mediante las conexiones entre conceptos, tanto entre conceptos supraordinados y subordinados, los cuales pueden estar en diferentes ramificaciones, ya sea en el mismo nivel o en diferentes. La reconciliación integradora puede ser evaluada por considerar la cualidad de las relaciones verbales entre conceptos dentro del mapa. Como Novak y Gowin (1988) mencionan que los mapas conceptuales usados como herramienta para negociar significados pueden hacer posibles nuevas reconciliaciones integradoras que permitan una nueva y más poderosa comprensión.

López (1991) Hace una clasificación entre dos tipos de estructuras que pueden reflejar los mapas conceptuales ya sea la estructura de la disciplina o la estructura cognoscitiva del sujeto. Con respecto al contenido los clasifica en tres categorías: los de contenido estrictamente conceptual, los de contenido conceptual/proposicional y los de contenido estrictamente proposicional.

En la tabla 1 se muestra la clasificación anterior de acuerdo a seis categorías resultantes de cruzar los dos criterios expuestos arriba. El hecho de que los mapas tipo Novak figuren en dos casillas tanto en la correspondiente a la disciplina como al sujeto, refleja la dualidad de los mapas conceptuales que pueden ser empleados como herramienta de enseñanza, en cuyo caso se referirá básicamente a la estructura de la disciplina o de una parte de la misma o bien como un recurso para elucidar la estructura cognoscitiva de los estudiantes.

Tabla 1

Clasificación de los mapas conceptuales en relación con su doble criterio: naturaleza del mapa y objeto o finalidad de la representación.

OBJETO NATURALEZA	ESTRUCTURA DE LA DISCIPLINA	ESTRUCTURA COGNITIVA DEL SUJETO
Estrictamente conceptual	Tisza (1963)	Shavelson (1972,1974)
	Karplus (1981)	Preece(1976)
Conceptual/ proposicional	López Rupérez (1987)	Kempa et al. (1983)
		Gussarky et al. (1983)
Estrictamente proposicional	Stewart et al. (1979)	Johnstone et al. (1985)
	Novak et al. (1984)	Matthews et al. (1984, 1985)
Estrictamente proposicional		Champagne et al. (1981)
		Stewart (1980)
		Stuart (1985)
		Novak et al. (1983,1984)
	Cook (1985)	

López (op. cit.) menciona dos clases de mapas conceptuales: las redes semánticas y los mapas "tipo Novak". Las redes semánticas constituyen representaciones o modelos de la forma en que la información conceptual puede ser almacenada en la memoria a largo plazo, de esta forma concierne a éste todo tipo de conocimiento con alguna carga semántica. Consisten en redes cuyos nodos son conceptos y sus relaciones, de esta forma la proposición se hace explícita.

Como refiere López (Ibidem); la diferencia entre un mapa conceptual tipo Novak y un mapa conceptual tipo red semántica estriba, básicamente, en su carácter jerárquico.

Los mapas conceptuales como un recurso para elucidar la estructura cognoscitiva de los estudiantes, pueden ser elaborados por parte del investigador en base al análisis del contenido de protocolos verbales obtenidos ya sea a partir de entrevistas o a partir de otros procedimientos.

Además de los mapas conceptuales se encuentran los mapas K o mapas de conocimiento desarrollados por MacCagg y Dansereau (1991). Esta es una estrategia de aprendizaje verbal-espacial en la cual se capitalizan las ventajas de las representaciones gráficas sin comprometer el y utilidad del lenguaje natural. La técnica de los mapas K está caracterizada por una producción sistemática de reglas derivadas de la investigación empírica. Usan un sistema de tres distintas configuraciones de relaciones (ligas) para designar categorías de relaciones entre conceptos (nodos): ligas dinámicas (resultado, influencia, sigue, permite); ligas estáticas (tipo, parte, característica, definición, propósito); y ligas elaboradas (analogía, ejemplo, comentario).

Los mapas K se han utilizado como una herramienta para una representación de la información lineal tradicional y como la base de un estudio efectivo y estrategia de aprendizaje (Dansereau y Newbern, 1997; Evans y Dansereau, 1991; Kulhavy y Stoch, 1996; Lambiotte, Dansereau, Gross y Reynolds, 1989; Larkin y Simon, 1987; Winn, 1991, citados en Chmielewski y Dansereau, 1998). Uno de los principales beneficios de estos tipos de diagramas es su flexibilidad para representar una variedad de relaciones y estructuras en una representación singular. Los mapas K han sido efectivos en : a) interacción cooperativa (Patterson, Dansereau y Wiegmann, 1993); b) como ayuda en pre-post estudio (Alverman, 1981; More y Readance, 1984), c) como sustituto del texto tradicional (Darch, Carnine y

Kameenui, 1986), y d) para actualizar el conocimiento, (Chmielewski Dansereau y Moreland, 1997, citados en Chmielewski, op.cit.).

Los mapas K enfatizan las relaciones y la organización . El uso de mapas K puede ayudar a la gente a estructurar y codificar información en una variedad de formas de presentación. Su uso sugiere que favorece la transferencia.

Los mapas K focalizan en las llamadas ligas y el uso de principios gestálticos tales como simetría y buena continuación (Chmielewski Dansereau y Moreland , 1998, citados en Chmielewski, op. cit.), los mapas K enfatizan cómo los conceptos e ideas en un cuerpo de información son interrelacionados dentro de una estructura completa. Esto hace que la macroestructura de la información sea fácilmente disponible para el aprendiz. El uso de mapas K permiten mejorar consistentemente el recuerdo de ideas de macro nivel que estudiando el texto directamente (McCagg y Dansereau, 1991) mientras que el recuerdo de micro ideas generalmente no es afectado. De esta forma los aprendices tendrán un aprendizaje más fácil de la nueva información porque pueden reducir las demandas cognoscitivas para tratar la información jerárquicamente (Ibidem).

2. PROCESO DE ELABORACION DE MAPAS CONCEPTUALES

En las estrategias del mapeo se ha diseñado una analogía con las estrategias de la comprensión de la lectura. De acuerdo al esquema teórico, la comprensión de la lectura procede de dos modos básicos: bottom-up (de abajo hacia arriba) y top-down (de arriba a abajo). En bottom-up, o conducción vía datos, se empieza con análisis de la forma de la letra, combina palabras para construir significados de frases y oraciones y así sucesivamente incrementando cada vez más los niveles de comprensión, de interpretación e integración. En términos de la teoría del esquema, el procesamiento de abajo - arriba comienza desde los niveles más bajos del esquema y gradualmente construye los niveles más altos.

El procesamiento top-down, o conducción conceptual, se lleva a cabo mediante un conocimiento mínimo del texto (por ejemplo: un título, ilustración u oración tópico), el lector forma una expectativa o hipótesis acerca del significado del texto. Entonces al leer confirma o refuta la hipótesis. En términos de la teoría del esquema, el lector primero activa niveles más altos del esquema y entonces busca información en el texto para arreglar el esquema.

En el mapeo se puede proceder de dos modos básicos análogos a bottom-up y top-down del procesamiento del texto. Dentro del mapeo bottom-up, se empieza por mapear proposiciones aisladas, entonces prueba integrarlas dentro de la unidad del mapa. En el mapeo top-down, el que mapea empieza con hipotetizar el texto en la estructura del mapa, y entonces completa los huecos con unidades textuales del mapa y proposiciones. Así como con en el procesamiento del texto, el mapeo involucra ambos modos, top-down y bottom-up. Sin embargo en cualquier situación de mapeo dada, predominan tres variables: los conocimientos previos del que mapea, la claridad del texto y los propósitos del que mapea (Holley y Dansereau, 1984).

Los mapas conceptuales pueden ser construidos en varias formas. Un método simple es proporcionar a los estudiantes una lista de conceptos relacionados y con ellos construir un mapa, situando los conceptos más generales e inclusivos arriba y entonces los conceptos menos inclusivos se colocaran en la posición más baja de la jerarquía. Los estudiantes tienen que decidir cómo representar los conceptos jerárquicamente y las palabras de enlace para relacionar conceptos. Otro método es que los estudiantes identifiquen conceptos claves en el texto y entonces usar estos conceptos para formar un mapa jerárquico.

En general se han encontrado dos pautas de elaboración; una es que se elaboran inicialmente pequeños submapas, que posteriormente se integran en un mapa final más grande; otra es que se seleccionan los conceptos que intervendrán en el mapa y se inicia la construcción del mapa.

Para elaborar un mapa conceptual se requiere básicamente la comprensión del texto, y la habilidad del mapeador en identificar y relacionar los conceptos, Novak y Gowin (1988).; sugieren ejercicios preliminares a su elaboración, identificando los conceptos y las palabras de enlace; añaden que más que esperar que los estudiantes produzcan buenos mapas el valor educativo radica en reconocer y valorar el cambio en el significado de las experiencias de la persona.

En general, el procedimiento sugerido por Novak y Gowin es el siguiente:

- 1.- Lectura del texto.
- 2.- Selección de los conceptos más importantes.
- 3.- Ordenamiento de los conceptos de mayor a menor nivel de inclusividad.

4.- Elaboración del mapa conceptual considerando la lista del paso anterior, eligiendo las palabras de enlace apropiadas para formar las proposiciones que muestran las líneas del mapa.

5.- Buscar relaciones cruzadas entre los conceptos de una sección del mapa y los de otra parte del "árbol" conceptual, eligiendo las palabras de enlace para las relaciones cruzadas.

6.- Revisar el arreglo del mapa, cuidando una cierta simetría. En este punto los mapas se pueden reelaborar tantas veces como sea necesario.

3. EVALUACION DE LOS MAPAS CONCEPTUALES

Por lo general los mapas conceptuales son evaluados de acuerdo al número de conceptos, sus relaciones y su organización dentro del mapa (Mason, 1992).

Novak y Gowin (1988) mencionan que cualquier clave de puntuación de los mapas conceptuales conlleva cierto grado de subjetividad inherente, como de hecho sucede con todos los instrumentos de evaluación; la clave de puntuación que sugieren es como a continuación se describe:

- 1) Proposiciones. Se da un punto para cada proposición válida y significativa.
- 2) Jerarquía. Se dan cinco puntos por cada nivel jerárquico válido.
- 3) Conexiones cruzadas. Se anotan diez puntos por cada conexión cruzada válida y significativa y dos por cada conexión cruzada que sea válida pero que no ilustre alguna síntesis entre grupos relacionados de proposiciones o conceptos.
- 4) Ejemplos. Los acontecimientos y objetos concretos que sean ejemplos válidos de lo que designa el término conceptual, se puede añadir un punto a cada uno.
- 5) Además se puede construir y puntuar un mapa de referencia del material que va a representarse en los mapas conceptuales, y comparar las puntuaciones de los estudiantes con este mapa. (Algunos alumnos pueden construir mejores mapas que el mapa de referencia y su porcentaje será mayor que el 100%.)

Novak y Musonda (1991) utilizan el siguiente procedimiento de calificación:

1. Conceptos relevantes,. (formado de cuatro niveles de concepción), estos conceptos claves son siempre dependientes del contenido.

Diez puntos son dados para el primer nivel de concepción. Son los más amplios, relevantes e inclusivos para el tópico de intervención. Cinco puntos a los conceptos del segundo nivel. Dos puntos a conceptos de tercer nivel; estos son relativamente específicos para la tarea de intervención. Un punto es dado para cada concepto de cuarto nivel, aquí están incluidos ejemplos o casos específicos.

2 Relaciones proposicionales. El puntaje es dado a las relaciones proposicionales entre conceptos. Son considerados tres niveles de interrelación.

Veinte puntos son dados para cada relación proposicional de primer nivel. Diez puntos para cada relación proposicional de segundo nivel; y cinco puntos a relaciones proposicionales de tercer nivel.

3 Desconocimientos. Son considerados dos niveles. Diez puntos son dados a errores relacionados con una idea principal y tres puntos para un error relacionado a una idea secundaria.

Puntaje total. Para cada mapa, un puntaje total es proporcionado basándose en los puntajes parciales de los criterios 1 a 3.

Esta forma de calificación según los autores están basados en la teoría de la asimilación del aprendizaje donde la subsunción derivada de la nueva información (e.g. ejemplos nuevos de los conceptos muestra) es vista como más fácilmente lograda que la subsunción correlativa (e.g. adquisición de conceptos relacionados; ver Ausubel, Novak y Hanesian, 1978; Novak, 1977; Novak y Gowin, 1984, cap. 5; citados en Novak y Musonda, 1991). Idealmente los puntajes de mapa conceptual son una buena representación de la dimensión en la cual un estudiante ha diferenciado progresivamente y reconciliado íntegramente los conceptos y proposiciones en el dominio del contenido a consideración. Las relaciones (correctas) entre conceptos claves en diferentes segmentos del mapa son tomadas como evidencia de alguna clase de reconciliación integradora y por lo tanto califican más alto que la inclusión de más ejemplos o relaciones simples de conceptos

subordinados o supraordinados logrados a través de un simple proceso de asimilación subsumativa.

Novak y Musonda (op. cit.), mencionan que cualquier puntaje de un mapa reduce la riqueza y detalles de la información contenida, tiene validez constructiva y es un referente de la estructura cognitiva. Novak y Gowin (1988) refieren al respecto que cuando un mapa conceptual es elaborado conscientemente revela con claridad la organización cognoscitiva de los estudiantes.

Markham, Mintzes y Jones (1994) presentan una versión modificada de los criterios de puntuación de Novak y Gowin (1988) y es como sigue:

- El número de conceptos y relaciones son tomados como indicadores del *alcance del conocimiento* en una área específica. Un punto es asignado para cada concepto y para cada relación válida.
- Las ramificaciones representan la *reconciliación integradora de conceptos*. Un punto es asignado a la primera ramificación y tres puntos son anotados para las ramificaciones subsiguientes.
- Las jerarquías son una *representación de la subsunción del conocimiento*. Cinco puntos son anotados a cada jerarquía en el mapa.
- Las relaciones cruzadas en un mapa reflejan la *extensión de la integración del conocimiento*. Son asignados diez puntos para cada relación cruzada.
- Los ejemplos en cada mapa conceptual representan la *especificidad del conocimiento*. Un punto es dado por cada ejemplo presentado.

Markham et al. (Ibid), analizan cada uno de los seis aspectos observados del mapa como entidades separadas: a diferencia de Novak y Gowin (1984, citado en Markham et al. Ibidem) quienes sugieren asignar un puntaje acumulativo del mapa conceptual, obtenido al sumar el peso de los puntajes parciales.

Hoz, Tomer y Tamir (1990), describen cinco dimensiones en la estructura del conocimiento conceptual que fueron observadas en los mapas conceptuales: 1) validez de la disciplina; 2) congruencia;

3) prominencia; 4) cualidad del grupo de conceptos y 5) conceptos centrales.

La validez de la relación en un mapa es evaluada en una escala ordinal de cuatro niveles:

Una relación válida es evaluada con 3 puntos; esta relación es correcta, precisa y claramente declarada.

Una relación moderadamente válida es evaluada con 2 puntos; esta relación es correcta pero incompleta.

Una relación parcialmente válida, es calificada con 1 punto; esta es general e indirecta o imprecisa y carece de ciertos aspectos.

Una relación inválida es evaluada con 0 puntos; esta es incorrecta o mal interpretada.

La congruencia es igual a: número de relaciones válidas en el mapa / número de relaciones sustanciales.

La prominencia es igual a: número de relaciones válidas en el mapa / número de relaciones en el mapa.

Un concepto central, es uno cuyas relaciones son por lo menos de siete conceptos y este es válido y sustancial. Siete es aproximadamente el 15 % de una lista de 10 - 12 conceptos. Esta puede ser adaptada a una lista mayor.

Las siguientes tres medidas fueron determinadas por un acuerdo entre expertos de la disciplina. La homogeneidad de un grupo de conceptos, fue medida dentro de una escala ordinal de tres niveles: lleno (2 puntos), parcial (1 punto), y ninguno (0 puntos). La estructura de un grupo de conceptos dentro de una escala ordinal de cuatro niveles: lleno (4 puntos), parcial (3 puntos), ninguna (1 punto), y error (0 puntos).

Por otro lado, McCagg y Dansereau (1991), enfatizan la relación entre conceptos dentro de una estructura completa (mapas K o de conocimiento). El sistema de puntaje que emplean fue adaptado de otros estudios similares (Holley y Dansereau, McDonal, Gerland y Collins, 1979; Meyer, 1975; Novak y Gowin, 1984; citados en McCagg y Dansereau, op. cit.), y es como sigue:

- Se dan dos estimaciones independientes para cada grupo de proposiciones simples en la forma de concepto A - relación - concepto B.
- Cada elemento de la proposición tiene un puntaje. Para los conceptos, los puntajes van desde 1 (implicado o deducido del texto) a 3 (indicado explícitamente en el texto).
- Las relaciones de cada proposición reciben dos puntajes, uno para la dirección (indicada por la flecha) y otro para la explicites de la relación.
El puntaje de dirección se estima desde 1 (débil) a 3 (fuerte), mientras que el puntaje de explicites se estima desde 1 (implicado o deducido del texto) a 3 (claro o indicado explícitamente en el texto). Las relaciones son juzgadas como incorrectas con un puntaje de -3. Los puntajes de cada proposición entonces se suman, resultando un puntaje total parcial.

4. PRINCIPALES HALLAZGOS

Los mapas conceptuales han sido examinados en varios dominios y ambientes de aprendizaje, a continuación se describen algunos de ellos:

4.1. Como estrategia de aprendizaje

La mayoría de los trabajos que utilizan el mapeo conceptual como una heurística que favorece el aprendizaje significativo fueron iniciados y desarrollados por Novak y colaboradores (1983, 1988, 1991).

En un principio los mapas conceptuales fueron utilizados para evaluar cambios en la comprensión de conceptos en ciencias, y fueron llevados a cabo en Estados Unidos, con alumnos de educación elemental durante 12 años (estudio longitudinal). Esta investigación mostró el valor de los mapas conceptuales como una herramienta representacional de los cambios en la estructura cognitiva.

En esta investigación se encontró también que la práctica en construir mapas conceptuales (por los investigadores) les desarrollaron habilidades que favorecían su propia intervención.

Novak (1990a) utilizó mapas conceptuales y diagramas Vee en Estados Unidos con estudiantes universitarios. En este estudio se encontró resistencia de los estudiantes y profesores hacia el

aprendizaje significativo y la persistencia hacia el aprendizaje rutinario. Además refiere que en general este ha sido un patrón observado en estudiantes universitarios. Por ejemplo Edmondson (citado en Novak op.cit.), intervino con 15 estudiantes de psicología y encontró que sólo 3 (20%) alumnos estuvieron comprometidos al aprendizaje por significados.

Jegede, Alaiyemola y Okebukola (1990), en Nigeria, investigaron el efecto del uso de los mapas conceptuales en la reducción de la ansiedad y la ejecución en biología; trabajaron con 51 estudiantes de secundaria. Encontraron que el uso de mapas conceptuales redujo la ansiedad e incrementó la ejecución en biología.

En otro estudio de Okebukola (citado por Novak, 1990b). El mapeo conceptual fue usado en Nigeria, con 138 estudiantes de bachillerato en un curso de biología. Se encontró que el grupo mapeador (N = 63) calificó significativamente más alto que el grupo no mapeador (N = 75). También fue encontrado que los hombres mostraron mejores ejecuciones y mayor reducción de la ansiedad que las mujeres.

Chmielewski y Dansereau (1998), en Estados Unidos, investigaron si el entrenamiento en mapas K incrementaba el recuerdo del texto. Se llevaron a cabo dos experimentos con 60 estudiantes de psicología. En el primero, los estudiantes entrenados en mapas K recordaron más ideas de macronivel de dos textos, comparados con estudiantes a quienes no se les dio entrenamiento. En el segundo experimento el entrenamiento facilitó el recuerdo tanto de las ideas de macronivel como de micronivel.

Mason (1992) en Estados Unidos, utilizó mapas conceptuales con el propósito de ayudar a los participantes (estudiantes para profesores) a darse cuenta de: 1) la manera en la cuál construían sus propios conocimientos en ciencias (metacognición); y 2) la eficacia de mostrar contenidos específicos pedagógicos en la práctica.

Los resultados mostraron diferencias significativas en los puntajes ganados, los cuales sirvieron para monitorear cambios en la representación del conocimiento construido en forma individual. El uso de mapas conceptuales como una representación gráfica de estructuras de memoria mostró ser una herramienta efectiva para desarrollar menos mapas lineales y producir mapas más precisos mostrando la interrelación de conceptos científicos.

Moreira (1977, citado en Novak, 1990a), en Estados Unidos, uso mapas conceptuales en física con estudiantes universitarios y encontró que los estudiantes en las clases experimentales tuvieron un desempeño significativamente mayor en pruebas que requirieron estructuras gráficas de conceptos en física.

Basconas y Novak (1985, citado en Novak op.cit.), en Estados Unidos, encontraron que la calificación promedio en las pruebas de resolución de problemas en física fue 2 a 3 desviaciones estándar más alto para los estudiantes que prepararon mapas conceptuales, comparados con estudiantes que siguieron programas tradicionales de física y no usaron mapas conceptuales.

Barenholz y Tamir (1992), en Israel, utilizaron mapas conceptuales para examinar su efecto en diseño, proceso de aprendizaje y evaluación de un curso de microbiología en bachillerato. Tomaron parte 19 profesores de bachillerato; 218 estudiantes quienes utilizaron mapas conceptuales y 98 estudiantes quienes no los utilizaron. Fueron utilizadas pruebas de ejecución, todas estas incluían a) preguntas de elección múltiple; b) justificación de respuestas, c) preguntas abierta-cerrada, d) definición de conceptos, y e) Inventario de auto-reporte de conocimiento (SRKI). Además un inventario de actitudes.

Los resultados indicaron que la mayoría de los estudiantes pudieron construir exitosamente mapas conceptuales por ellos mismos o con una pequeña ayuda de sus profesores. El aprendizaje mostrado por el grupo mapeador fue significativamente mayor que el grupo no mapeador. Las actitudes de los profesores y estudiantes hacia el mapeo en su mayoría fueron positivas. Sin embargo a muchos estudiantes no les gustaron algunos aspectos de los mapas conceptuales (por ejemplo la mayoría no se interesaron en compartir la experiencia y discutir sus mapas con sus compañeros). Este hallazgo fue similar al de Gurley (1982) y Arnaudin et al. (1984) , (citados en Barenholz y Tamir, op. cit.). Una posible explicación es que no están preparados para cambiar sus hábitos de aprendizaje rutinario y memorístico.

McCagg y Dansereau (1991), en Estados Unidos, estudiaron los mapas de conocimiento (mapas K) como una estrategia de aprendizaje. Los sujetos del estudio fueron 123 estudiantes inscritos en un curso de psicología general y 81 sujetos más participaron en sesión de prueba fuera del salón de clase. Los resultados indicaron que el mapeo afectó positivamente la ejecución en los estudiantes en pruebas

de reconocimiento y recuerdo, además los efectos del mapeo fueron mantenidos sobre el tiempo y dependientes de medida.

4.2. Como herramienta de evaluación

En este aspecto Novak refiere que el valor educativo no es que los alumnos produzcan "buenos mapas conceptuales", sino en reconocer y valorar el cambio en el significado de las experiencias de la persona.

Novak, Gowin y Johansen (1983), en Estados Unidos, investigaron el uso de los mapas conceptuales y diagramas Vee junto con programas regulares en ciencias con estudiantes de bachillerato de 7° y 8° grado.

Los estudiantes fueron evaluados de acuerdo a calificaciones escolares (SAT o SCAT Rango de habilidades generales), y categorizados en cuatro niveles de habilidad; al final se encontró que no existió correlación entre habilidades escolares y puntajes de mapas conceptuales. Esto sugiere las limitaciones de las pruebas estandarizadas como indicadores de capacidades cognoscitivas de los estudiantes; así como que los mapas conceptuales y diagramas Vee utilizan habilidades que no son bien medidas por las pruebas de ejecución estandarizadas.

Soyibo (1991), en Nigeria examinó el efecto del mapeo conceptual y diagramas Vee en un curso de genética, en tres condiciones de aprendizaje (cooperativa, cooperativa-competitiva y competitiva). Este estudio fue llevado a cabo con 270 estudiantes de secundaria. Fue utilizado un pre-post test con grupo control. Los estudiantes instruidos en genética usando mapas conceptuales bajo los tres condiciones de aprendizaje se desempeñaron significativamente mejor que el grupo que no los usó. Los estudiantes en la condición cooperativa- competitiva de ambos grupos (experimental y control) ejecutaron significativamente mejor que sus contrapartes de los otros dos grupos, mientras que los estudiantes en el grupo experimental en la condición cooperativa-competitiva se desempeñaron significativamente mejor.

López (1991), en España, llevó a cabo 2 investigaciones con el propósito de evaluar lo que añadían por sí mismos los mapas conceptuales como instrumento didáctico en una instrucción reglada. El proceso de experimentación se repitió varias veces, en diferentes temas a lo largo de un curso de física. En el primer estudio se consideró la efectividad en la resolución de problemas cuantitativos efectuadas en

condiciones de examen, tomando como variable control la dimensión dependencia-independencia de campo (DIC) del estilo cognitivo. Los resultados mostraron que los mapas conceptuales no influyeron significativamente sobre la efectividad en la resolución de problemas de física de carácter cuantitativo. Además que la DIC influyó significativamente en la resolución de problemas.

En el segundo estudio se exploró la influencia del tratamiento anterior en la mejora de la estructura cognitiva (de tipo asociativo). Los resultados revelaron que no existieron diferencias significativas entre los grupos experimental y control.

Markham y Mintzes (1994), en Estados Unidos, utilizaron mapas conceptuales para evaluar los conocimientos en biología. Específicamente el estudio examinó diferencias en los mapas conceptuales de especialistas en biología (N =25) y estudiantes (N =25), en el dominio de mamíferos, además se exploró si esas diferencias eran reflejadas en la tarea de clasificación de tarjetas.

Los resultados indicaron que los mapas conceptuales de los especialistas fueron estructuralmente más complejos que los de los no especialistas y estas diferencias en la complejidad estructural y patrones de organización observados en los mapas conceptuales fueron también reflejadas en las subyacentes dimensiones usadas en la asignación de miembros de clase.

Brouard y Betancourt (1993), en España, utilizaron mapas conceptuales para evaluar el conocimiento temático sobre la Comunidad Autónoma de Canarias. El estudio se realizó con 163 sujetos de diferentes niveles de edad e instrucción (primaria, secundaria, universidad, profesores y adultos no instruidos). Los resultados mostraron un conocimiento muy escaso y poco estructurado.

4.3. El mapa conceptual en educación para profesores

Beyerbach y Smith (1990), en Estados Unidos, utilizaron un programa computarizado ("Tool to Learning" programa desarrollado por Kozna R., Roekel J. V. y Michigan, A. A.) para evaluar el pensamiento acerca de la enseñanza efectiva de 17 profesores en preservicio. Los resultados indicaron que el mapeo conceptual puede ser usado para describir la construcción del conocimiento de los estudiantes en una área particular y promover reflexión.

Hoz, Tomer y Tamir (1990), en Israel, utilizaron mapas conceptuales como una herramienta para evaluar el conocimiento de la disciplina (biología y geografía) y pedagógicos en siete profesores de biología y seis de geografía.

Se encontraron los siguientes resultados 1) Los conocimientos pedagógicos y de la disciplina fueron bastante insatisfactorios. 2) Los dos tipos de conocimiento no mejoraron con la experiencia y posteriormente se deterioraron ligeramente. 3) Los profesores dominaron mejor el conocimiento disciplinar que el pedagógico.

4.4. Los mapas conceptuales en diseño instruccional

Novak refiere que los mapas conceptuales preparados por profesores pueden ayudar a los estudiantes sólo si estos han practicado la construcción de sus propios mapas (Novak, 1990b).

Lloyd (1990), en Estados Unidos, utilizó mapas conceptuales como herramienta de evaluación de tres libros de biología en cuanto a la presentación de la información y el aprendizaje de los alumnos. Los libros fueron seleccionados por las diferencias en sus audiencias blanco, como han sido definidas por las habilidades de los estudiantes. Los resultados fueron discutidos en términos de cualidad de elaboración, relevancia de ideas usadas para elaborar conceptos, naturaleza de las relaciones que proyectan al lector y las relaciones generales entre como los textos presentan información y promueven el aprendizaje estudiantil.

Horton et al.(1993), en Estados Unidos, estudiaron la efectividad del mapeo conceptual como herramienta instruccional. En este estudio integraron los resultados de 19 investigaciones acerca del mapeo conceptual y su efecto en los estudiantes. Fue utilizado el metaanálisis, originalmente desarrollado por Gene Glass (1981, citado por Horton, op.cit.), para sintetizar los hallazgos de las investigaciones referidas, y expresar la medida de los efectos del tratamiento a una escala común (efectos de la medida). Los resultados mostraron que la estrategia instruccional top-down (de arriba a abajo) del mapeo conceptual promovida por Novak y basada en la teoría del aprendizaje ausubeliano ha tenido efectos positivos en la ejecución de los estudiantes, y amplios efectos en las actitudes de los estudiantes. En los 19 estudios, las ganancias más poderosas en las ejecuciones y actitud de los estudiantes fueron conducidos en Nigeria. Las mejores ejecuciones fueron evidentes en biología y fue también considerablemente fuerte, en estudios que utilizaron instrucción convencional más bien que un

placebo para sus grupos control. No se encontró evidencia que los mapas conceptuales preparados por estudiantes fueran más efectivos que los preparados por profesores.

Starr y Krajcik (1990), en Estados Unidos, utilizaron el mapeo conceptual para desarrollar el currículo en ciencias. Fue llevado a cabo con profesores durante cuatro sesiones de una y media hora de duración. Los profesores se organizaron en grupos de tres. Fue utilizado un programa computarizado ("inspiración"), lápiz y papel.

4.5. Los mapas conceptuales para explorar cambios en la estructura del significado.

Uno de los principales intereses en ciencias ha sido cómo la instrucción puede elaborar y modificar las estructuras del conocimiento existentes. El reto es ayudar a los estudiantes a elaborar la comprensión conceptual que ya poseen, y modificar estas estructuras de conocimiento que contienen estructuras inapropiadas y concepciones alternativas.

Los mapas conceptuales han sido usados para ayudar a los estudiantes a reconocer y modificar estructuras de conocimiento defectuosas (Feldsine, 1983; Novak y Gowin, 1984, citados en Novak, 1990b).

Novak ha encontrado que el desarrollo positivo del auto-concepto pueden alentar a "aprender-a aprender" y aquí se enfatiza el aprendizaje significativo. El aprendizaje rutinario es rápidamente perdido y no es aplicable en contextos del "mundo real", resultando una sensación permanente de frustración.

Novak y Musonda (1991), en Estados Unidos, en un estudio longitudinal de 12 años sobre el aprendizaje de conceptos en ciencias, proporcionaron lecciones audio-tutorial a 191 alumnos (instruidos) de primer y segundo grado. Una muestra similar de 48 alumnos no recibió lecciones audio-tutorial (no instruidos). Los mapas conceptuales fueron preparados a partir de las transcripciones de las intervenciones, estos mostraron una amplia variación en las estructuras del conocimiento en ambos grupos. Los estudiantes instruidos mostraron substancialmente más comprensión de conceptos válidos y menos conceptos inválidos que los estudiantes no instruidos. También se encontró que las estudiantes mujeres fueron generalmente más inclinadas a aprender en forma rutinaria que los estudiantes hombres.

Wallace y Mintzes (1990), en Estados Unidos, examinaron la validez del mapeo conceptual como vehículo para documentar y explorar los cambios conceptuales en biología. Usaron un programa de computadora sobre "Zonas de Vida en el Océano". Examinaron las estructuras de 91 estudiantes de un curso elemental en ciencias. Los estudiantes fueron asignados aleatoriamente a dos tratamientos grupales. A ambos grupos les fue administrado un inventario de opción múltiple para evaluar su conocimiento sobre "zonas de vida en el océano" y entonces los estudiantes construyeron mapas conceptuales sobre el mismo tópico. Posteriormente el grupo experimental recibió 45 minutos de instrucción asistida por computadora sobre la vida de las zonas marinas. Mientras que el grupo control ("placebo") recibió una exposición equivalente de un tópico relacionado ("defensas del cuerpo"). Una vez aplicada la secuencia instruccional se aplicó nuevamente el inventario zonas de vida y se les invitó a desarrollar un mapa conceptual postinstruccional sobre zonas de vida marina. Los sujetos del grupo experimental mostraron cambios substanciales en la compleja estructura proposicional de la base de conocimientos, que fue revelado en sus mapas conceptuales.

Rye y Rubba (1998), en Estados Unidos, investigaron la efectividad del mapeo conceptual como una herramienta que favorece el conocimiento de los estudiantes acerca del cambio atmosférico global. Fue llevada a cabo con 34 estudiantes en ciencias asignados aleatoriamente a dos condiciones experimentales una (POSTMC) y otra (POSTI) en donde no se usaron mapas conceptuales. Todos los estudiantes completaron una intervención inicial (preinstrucción).; en esta fase no se usaron mapas conceptuales, en la segunda fase (instrucción) los profesores si los usaron e introdujeron a los estudiantes en el ejercicio de los mismos. Posteriormente los estudiantes fueron asignados a dos grupos. Cada grupo estuvo formado por 18 estudiantes. Diecisiete estudiantes asignados a cada grupo completaron una segunda intervención (postintervención) utilizando mapeo conceptual (POSTICM) y uno que no utilizó mapa conceptual (POSTI). Los resultados indicaron que los dos grupos no difirieron significativamente .

En su mayoría los estudios referidos proporcionan validez y confiabilidad acerca del mapeo conceptual; por un lado como una herramienta que puede favorecer el aprendizaje significativo; como herramienta en el diseño del currículo y como herramienta de evaluación de la estructura cognoscitiva del estudiante.

De las investigaciones analizadas; sólo la de Markham y Mintzes y Jones (1994), hace una comparación entre los mapas conceptuales elaborados por especialistas en biología (expertos) y estudiantes (novatos). Los estudios acerca de la expertez toman relevancia ya que se puede asumir que conociendo los componentes de la conducta experta se tendrá, por un lado un punto de referencia que permita contrastar lo que hace un estudiante, con lo que tendría que hacer si fuera experto, y por otro lado, se favorecería la prescripción de prácticas docentes con el fin de modelarla.

CAPITULO III

EJECUCIÓN EXPERTA NOVATA

Dentro de la psicología cognitiva ha existido interés en detectar patrones de estructuración del conocimiento en expertos y novatos y en esta forma enriquecer la teoría y la práctica instruccional. Gracias al desarrollo en esta área, se han elaborado programas computarizados (v.g. el modelo cualitativo de carácter instruccional de Castañeda y López , 1990), en apoyo a una formación académica tal que transforme un "novato" en un "experto"

Se dice que experto es una persona perita en una área o conjunto de habilidades. Un sistema experto en un programa que tiene una amplia base de conocimientos en un dominio restringido y usa un razonamiento inferencial complejo para ejecutar tareas que hace una persona experta.

Anderson (citado en Anderson y Bower, 1977), refieren que el desarrollo de la expertez se va adquiriendo en la siguiente forma:

1.- El aprendizaje de una habilidad ocurre en tres etapas:

- a.- Etapa cognitiva. Se aprende la descripción de un procedimiento. El conocimiento declarativo (saber qué) de la habilidad se codifica; es decir, se memorizan hechos o aspectos relevantes a la habilidad. Los aprendices recuerdan la información de manera consciente las primeras veces que ejecutan la habilidad. En esta etapa se usa un procedimiento de dominio general de resolución de problemas para ejecutar y continuar lo que se ha aprendido.
- b.- Etapa asociativa. Se realiza un método para ejecutar la actividad (producción). Los errores cometidos inicialmente se detectan y se eliminan. Además las conexiones entre los elementos requeridos para una ejecución exitosa son reforzadas. El resultado de esta etapa es tener un procedimiento exitoso para ejecutar la habilidad. Se tiene un conocimiento procedural (como hacer las cosas) . Este conocimiento no sólo reemplaza al declarativo, los dos coexisten, pero el procedural es el que rige la ejecución habilitada.
- c.- Etapa autónoma. La habilidad se hace más y más automática, se considera una extensión de la etapa asociativa, dado que la habilidad se ejecuta con mayor facilidad la plática interna desaparece al realizar la tarea.

2.- El tiempo para ejecutar una tarea es una función de la cantidad de práctica sobre la tarea. A través de la práctica se fortalecen las producciones.

Se han aportado diferentes puntos de vista acerca de la expertez. Se ha mostrado la superioridad de la expertez sobre los novatos en casi todos los aspectos del funcionamiento cognitivo, desde la memoria y el aprendizaje hasta la resolución de problemas y el razonamiento (Anderson, 1981, citado en Shanteau, 1992).

Según Shanteau (op.cit.), en la investigaciones acerca de la expertez, se cuenta con:

- Primero, se considera la expertez en un dominio específico o en una área específica, por ejemplo: expertos en física, expertos en matemáticas, etc.
- Segundo, la expertez es adquirida a través de estados de desarrollo, (coinciden con las referidas anteriormente de Anderson). El primer estado es el "estado cognitivo", donde los hechos específicos son memorizados para ejecutar la tarea. El siguiente estado es el "estado asociado", donde las conexiones entre elementos exitosos son reforzados. El último es el "estado autónomo", donde las habilidades se hacen prácticas y rápidas.
- Tercero, los expertos usan diferentes estrategias de pensamiento, razonan adelantándose, usando "unidades funcionales" almacenadas desde lo dado hacia la meta, en contraste, con los novatos, que para razonar se atrasan desde el desconocimiento para resolver problemas (v.g., en física).
- Cuarto, el pensamiento del experto es más automatizado, éste generalmente opera en paralelo a la percepción visual o patrones de reconocimiento. Los novatos en contraste, trabajan con procesos controlados, los cuales son lineales y subsecuentes, más semejantes al razonamiento deductivo.

Shanteau también refiere que las habilidades de los expertos dependen de cinco factores: conocimiento del dominio o área, cualidades psicológicas (e.g., confianza en sí mismo, habilidad de adaptarse a nuevas situaciones, habilidades de comunicación excelentes y un claro sentido de responsabilidad), habilidades cognitivas, estrategias de decisión y características de la tarea.

Castañeda y López (1990), mencionan los siguientes componentes de la conducta experta:

El primero establece que los expertos tienen una sorprendente capacidad para manejar sus recursos de memoria, son habilidosos reconocedores de patrones.

El segundo establece que la estructuración y organización del conocimiento es diferente entre expertos y novatos, se distinguen tanto en la cantidad como en la calidad del conocimiento que poseen; los expertos parecen tener más y mejor organizadas sus estructuras de memoria a largo plazo para sus tareas de pericia. Es así como una mejor organización del conocimiento hace que la búsqueda a través del espacio del problema sea más eficiente debido al parecer, a una densa red de interconexiones entre las unidades del conocimiento, lo que facilita el acceso a trozos coherentes de información, toda vez que la diseminación de la activación ha comenzado. Tal riqueza en la interconexión aumenta la posibilidad de recuperar grandes unidades de conocimiento gracias a que los expertos lo han integrado a organizaciones pasadas.

En cambio el novato presenta una estructuración pobremente interconectada, consistente de unas cuantas definiciones aisladas y con una comprensión superficial de conceptos y términos básicos.

Como refieren Markham, Mintzes y Jones (1994), tanto los expertos como los novatos poseen teorías conceptuales, las categorías de los expertos están basadas en principios científicos, mientras que las categorías de los novatos están sintácticamente basadas en categorías superficiales.

El tercer componente: los expertos son capaces de traducir los elementos del problema a los términos de su especialidad y aplicar una colección de "modelos" para su solución.

La estrategia de "trabajar hacia adelante", que usa el experto, está basada en la práctica gracias a la cual ha aprendido *qué acción* trabaja bajo *qué condiciones*. El experto está reconociendo automáticamente su conocimiento sobre patrones y aplicando las secuencias de acciones asociados con ellos. El experto parece

saber hacia donde quiere ir y cuáles son las posibles opciones de razonamiento que son relevantes para la situación y las toma.

El cuarto, se refiere a que el experto posee poderosas habilidades de automonitoreo.

Parece ser que los expertos tienen más conocimiento que los novatos cuando está cometiendo errores, de por qué fracasan, y cuando necesitan revisar sus soluciones. Se puede concluir, que, la superior habilidad de monitoreo y autoconocimiento de los expertos refleja un mayor conocimiento del área así como una diferente representación de ese conocimiento.

Chi et al. (1981) resumen las diferencias en el conocimiento entre expertos y novatos en la siguiente forma:

- 1.- En cuanto a conocimientos básicos.
- 2.- Esa diferencia es cuantitativa y cualitativa, los expertos no sólo saben más que los novatos, sino sobre todo tienen organizados sus conocimientos de una forma distinta.
- 3.- La pericia es un efecto de la práctica, desdeñándose factores innatos.
- 4.- La pericia está circunscrita a áreas específicas de conocimiento, de forma que se es experto o no con respecto a algo.

Chi et al., op. cit.; también refieren que los estudios acerca de la expertez realizados en física han revelado las siguientes diferencias cuantitativas y cualitativas.

1. DIFERENCIAS CUANTITATIVAS

En general se ha encontrado que al resolver un número dado de ecuaciones, los novatos cometen más número de errores y tardan en término medio cuatro veces más que los expertos en resolver un problema, estas diferencias se deben a los métodos empleados por unos y otros. Así por ejemplo:

- 1.- Los expertos antes de aplicar ecuaciones, se detienen en una fase de representación, en la que realizan un análisis cualitativo basado en una intuición. En cambio los novatos inician inmediatamente las ecuaciones.

2.- Difieren en la estrategia seguida para la solución de un problema. Los novatos hacen un análisis hacia atrás, parten de la meta final y luego buscan los datos disponibles que pueden ser útiles para alcanzarla. Por el contrario los expertos trabajan hacia adelante, utilizando los datos conocidos para buscar la solución desconocida.

3.- Al aplicar las ecuaciones, el novato las hace de una en una, mientras que el experto las realiza agrupadas; calcula un conjunto de ecuaciones, hace una pausa y a continuación realiza otro conjunto de ecuaciones. Esto refuerza la idea de racimos de conocimiento organizados en el experto en la memoria a largo plazo (semántica o procedural), frente al conocimiento aislado del novato.

4.- Los novatos realizan mucho más meta-enunciados con respecto al propio proceso de solución, dedican más tiempo en pensar sobre la estrategia que deben seguir, el análisis y planificación de los pasos siguientes.

Estas diferencias se han interpretado como una muestra de que la conversión a experto consiste en un proceso de automatización de sus conocimientos. El experto se caracteriza por haber compilado o agrupado su conocimiento en secuencias de acción automáticas (producciones) que no precisan de esfuerzo atencional para su ejecución. Esto libera espacio de procesamiento para dedicarlo a los rasgos novedosos de la tarea.

2. DIFERENCIAS CUALITATIVAS

Las diferencias cualitativas entre expertos y novatos se enmarcan principalmente en la estructura de conocimientos. Entonces se tiene que:

1.- Los expertos clasifican los problemas según su estructura conceptual profunda basada en las leyes y conceptos físicos relevantes para su solución, los novatos guían sus clasificaciones por la estructura superficial basada en objetos y términos explícitos en el enunciado de los problemas.

2.- Difieren en sus conocimientos declarativos básicos (saber que, de objetos y eventos, se comunica verbalmente), aun cuando utilicen las mismas etiquetas verbales, su significado varía. Por ejemplo "si se descomponen las leyes de Newton en sus

elementos conceptuales básicos”, los modelos mentales expertos contienen más conceptos físicos básicos que los novatos. Por lo tanto el paso de novato a experto implica un verdadero cambio conceptual, no solamente en el contenido declarativo.

3.- Su estructura cognitiva difiere en el grado de organización entre unos y otros. Los novatos tienen mayor número de categorías o conceptos aislados, en cambio los expertos presentan más discriminaciones e interacciones, cada categoría es más comprensiva, y está más relacionada con otras categorías. Hay más conexiones y múltiples rutas para llegar a un concepto, a su vez la activación de un concepto desencadena mayor número de nodos.

4.- Los esquemas de los expertos tienen también mayor contenido procedural (el saber cómo, difícilmente se verbaliza, se ejecuta), ya que son procedimientos idóneos para la solución efectiva de problemas; los modelos conceptuales de los expertos pueden concebirse como sistemas de producción compuestos por unidades de condición-acción. En cambio los novatos carecen de información sobre cuando debe activarse un esquema.

A continuación se presentan algunos estudios llevados a cabo con sujetos expertos y novatos.

Bishu et al. (1992), en un estudio llevado a cabo e Estados Unidos, estudiaron los aspectos cognitivos que influyen en la tarea de elegir ordenes de envíos de correos. Con este propósito trabajaron con 14 sujetos (siete expertos y siete novatos), encontraron que:

1. La ausencia de continua exposición de información de la dirección mejoró el tiempo de ejecución, pero bajó la precisión.
2. La codificación de estantes con el sistema de arriba a abajo (top-to-bottom), tuvo como resultado una más rápida ejecución que el sistema usado comúnmente de abajo – arriba (bottom-to top). Los dos sistemas usados en la codificación de estantes fueron comparados en precisión.
3. Los expertos fueron más lentos que los novatos.
4. La continua exposición de la dirección mejoró la precisión a costo de la velocidad.
5. La gente fue más lenta pero más precisa en sistemas para ellos no familiares.

Borman et al. (1992), en un estudio realizado en Estados Unidos, sobre estrategias de asignación de tiempo y ejecución, en un trabajo bastante autónomo (corredores de bolsa), investigaron esta relación en los relativamente inexpertos y expertos corredores de bolsa. Utilizaron dos niveles de pericia, y una muestra de 580 corredores de bolsa con una amplia experiencia financiera, éstos proporcionaron información sobre gasto de tiempo en un resumen del análisis del trabajo. Los resultados mostraron una relativa inexperiencia de los corredores de bolsa (de uno a cuatro años de experiencia), con los de más de cuatro años de experiencia. Encontraron que el nivel de experiencia tiene un impacto definitivo en los patrones de asignación de tiempo. Ambos grupos gastaron significativamente diferentes cantidades de tiempo en algunas actividades, además se encontraron diferentes patrones de interrelación entre gasto de tiempo y ejecución de ventas.

Hershey et al. (1990), en un estudio llevado a cabo en Estados Unidos, sobre los efectos de la expertez en resolver problemas financieros. Con una muestra de siete expertos (hombres) y siete novatos (cinco mujeres y dos hombres). Aproximadamente la mitad de los sujetos fueron escogidos por tener experiencia como planificadores financieros, (esto fue validado con una prueba objetiva donde mostraron su conocimiento declarativo acerca del problema de la cuenta de retiro individual). Encontraron que los expertos resolvieron los problemas en menos tiempo usando menos pasos para completar la tarea, además fueron más dirigidos a meta que los novatos quienes se comprometieron en información complicada para investigar estrategias, las cuales carecieron de coherencia y eficiencia. Además al principio de la tarea, los expertos tuvieron niveles más altos en tareas de información que los novatos, demostrando una representación inicial del problema.

Westerman (1991) en Estados Unidos, estudió el pensamiento y la toma de decisiones de profesores expertos y novatos. Utilizó dos muestras, la de novatos formada por cinco estudiantes para profesores y la de expertos por cinco profesores (catalogados así por su desarrollo profesional). Fueron encontradas diferencias importantes entre el pensamiento y toma de decisiones de los profesores expertos y los novatos. Las diferencias más notables involucraron: a) integración del conocimiento, b) conducta del estudiante y c) interacción entre los tres estados de toma de decisión.

La integración del conocimiento referida como relacionar el contenido nuevo con el conocimiento previo. Esta categoría referida por

los comentarios de los profesores acerca del proceso en sus lecciones individuales dentro del currículum total.

En cuanto a la conducta del estudiante, el experto y el novato tomaron decisiones diferentes ante ciertas conductas de los estudiantes. Los expertos ante una conducta disruptiva por parte de un alumno, utilizaron algunas estrategias del repertorio de técnicas de manejo, cuando la lección progresa el experto está atento a las claves de la conducta. Los expertos ven relaciones causales entre la conducta de los alumnos y las razones subyacentes a esta. En cambio los novatos ignoran la conducta cuando esta aparece, y usualmente interrumpen para reprimir, gritar o sacar del salón al estudiante.

Se encontró que los expertos, en los tres estados de toma de decisiones - preactiva, interactiva y postactiva fueron altamente relacionadas. Esto permitió un amplio rango de posibilidades durante la clase. El experto usó varios tipos de información como: conocimiento sobre el currículum, conocimiento de la materia e interés de los estudiantes para llegar a la meta. La evidencia supone que los expertos forman una imagen o representación mental de la lección que ellos planean y que influyen sus metas. Además los expertos fueron flexibles en moverse hacia la meta. En cambio, los novatos en los tres estados de la toma de decisiones fueron más linealmente relacionados, ellos planearon, enseñaron la lección y evaluaron. Los tres estados no fueron conectados de forma dinámica como lo hicieron los expertos. Los novatos no tuvieron una visión comprehensiva del salón de clase como los expertos, la estrecha focalización de su planeación basada a lo más en los objetivos, muestra lo limitado de sus expectativas acerca de la clase.

Chase y Simon (1973, citados en Ericsson et al. 1993) encontraron en los expertos una representación de memoria superior que tiene que ser mediada por el dominio del conocimiento. Esto les permite codificar significativamente relaciones entre los elementos del estímulo. Por su lado Ericsson et al. (ibid) concluyeron que los expertos adquieren habilidades de memoria que les permiten acceder rápidamente información relevante en la memoria de trabajo que relaciona un almacén en la memoria a largo plazo.

Spilich et al. (1973, citados en Ericsson et al. op. cit.) encontraron diferencias cuantitativas y cualitativas en las estructuras del conocimiento en sujetos expertos y novatos en el dominio del béisbol.

Los resultados fueron explicados primeramente en términos de la habilidad de los sujetos expertos para relacionar acciones del juego a la estructura de meta y mantener la más importante información en el sistema de memoria de trabajo. Sugirieron la operación de complejos mecanismos en la memoria de trabajo los cuales procesan información de micro y macroestructura. Los resultados sugieren la posible existencia de dos sistemas interactivos en la memoria de trabajo, cada uno de las cuales concierne al tipo de información.

Considerando las referencias anteriores, en su mayoría se han encontrado diferencias marcadas entre expertos y novatos, distinguiéndose tanto en cantidad como en calidad los conocimientos que poseen. Se han encontrado también diferencias en la estructuración del conocimiento (Castañeda y López, 1990 y Markham y Mintzes, 1994).

El capítulo siguiente se refiere a la motivación al logro que fue elegida como variable control con el fin de conocer la influencia de ésta en la ejecución del mapa conceptual.

CAPITULO IV

LA MOTIVACION AL LOGRO

La motivación al logro constituye un esquema de planificación de acciones y de sentimientos relacionados con el deseo de conseguir cierto nivel interiorizado de mérito. Aunque la motivación al logro implica planificación y la pugna por destacar, lo importante es la actitud respecto del logro más que las relaciones en sí mismas (Ball, 1988).

El motivo de logro es una tendencia a alcanzar una buena actuación, un éxito, en situaciones que implican competición con un criterio de excelencia.

Para McClelland (citado en Murillo, 1998) , la motivación de logro es la tendencia a alcanzar el éxito en situaciones que implican la evaluación del desempeño de una persona, en relación con estándares de excelencia. Señala que el motivo de logro se desarrolla a partir de un complejo de antecedentes, tanto personales como culturales, que la necesidad de logro es una actitud básica hacia la vida. Entre más fuerte sea el motivo del logro, mayor será la probabilidad de que el sujeto se demande a sí mismo en su actuación. Por otra parte, una persona con necesidad alta de logro desea saber si sus esfuerzos lo están acercando o no a la meta hacia la cual trabaja intensamente.

La motivación al logro tiene una gran importancia cultural y social dentro de las sociedades contemporáneas, ya que contrariamente a lo que se pensaba, los incentivos económicos no son los únicos capaces de motivar al trabajador para una mayor ejecución, debido a que en determinados sujetos, el deseo de alcanzar el éxito o la meta fijada resulta ser un poderoso motor que lo lleva a luchar constantemente por ellos, siendo este esfuerzo suficientemente recompensado por sí mismo. La motivación al logro forma parte del individuo, al tener cada quien sus metas propias, llegando a desenvolverse en todas las áreas, sea laboral, familiar o social.

El desarrollo de la motivación al logro va a depender de los cambios y experiencias que ocurren a lo largo de la vida, desde la infancia hasta la vida adulta, cambiando constantemente de acuerdo a las metas de cada persona y el medio ambiente en el que se enfrenta.

De acuerdo a diversas investigaciones (Atkinson, 1965; Korman, 1975; McClelland, 1973-1983 y Baron, 1983; Eisenberg, 1994, citados

en Murillo, op.cit.), se pueden señalar las siguientes características de las personas motivadas al logro:

- Son personas que se esfuerzan por metas alcanzables, pero no demasiado fáciles, prefieren situaciones que provean de retroalimentación concreta, respecto a los resultados de sus ejecuciones.
- Son sensibles a sus propios impulsos.
- La motivación al logro hace a las personas más realistas en cuanto a sus potencialidades, a los éxitos y a las metas que buscan.
- Su pensamiento está orientado más hacia el futuro, ya que su orientación los hace aprovechar de una mejor manera sus potencialidades.
- Son prácticos y determinados a alcanzar la mejor meta posible.
- Suelen ser persistentes, realistas y orientados a la acción, influyendo el grado de iniciativa o de creatividad en la labores.

A continuación se refieren algunas teorías y estudios sobre la motivación al logro

Atkinson (1957, citado en Gutiérrez, 1991) realizó un estudio experimental de la motivación al logro y propuso una teoría, ésta se integra dentro del modelo de Expectancia-Valencia que constituye una aproximación teórica muy relevante. Esta aproximación considera que la acción está vinculada a la atracción o a la aversión de los resultados esperados. Se asume que las acciones de una persona guardan cierta relación con sus expectativas y con las valencias positivas (atracción) o negativas (evitación) de los resultados de sus acciones. Las valencias desde el punto de vista afectivo, implican una reacción afectiva positiva o negativa anticipada, asociada a la realización de las acciones y a la experiencia de los resultados.

De acuerdo a la teoría de Atkinson, la intensidad con que trabaja el sujeto y el rendimiento alcanzado en la realización de la tarea son función del motivo para el éxito, de la expectativa o probabilidad subjetiva de éxito, y del valor que el éxito tiene para el sujeto, o incentivo de éxito.

Raynor (1969, 1970, 1971, citado en Gutiérrez, op.cit.) añade a la teoría de Atkinson la perspectiva del futuro. Incide en el hecho de que la actividad es instrumental cuando tiene consecuencias para la obtención de metas futuras. Establece dos tipos de actividades, unas pueden ser instrumentales, formando parte de un "camino" que lleva a una meta futura. Otras son un fin en sí mismas. Al primer tipo, las

denomina "contingentes" , y al segundo, "no contingentes". El éxito en la tarea "contingente" es percibido por el sujeto como necesario para alcanzar una meta futura.

Según la teoría de la "orientación futura" de Raynor, los sujetos con elevado nivel de logro alcanzan mayor rendimiento que los sujetos con bajo nivel de logro únicamente en la realización de la tarea "contingente". Cuando la tarea es "no contingente" el rendimiento de sujetos con diferente nivel de logro no difiere.

Posteriormente, Atkinson y Reynor (1974, citados en Martínez , 1995) integraron a su modelo el concepto de "motivación extrínseca" el cual se asemeja a la búsqueda de aprobación u obediencia ante la autoridad o el valor e interés extrínseco de una tarea. Su importancia radica en que la fuerza de esta motivación puede vencer una tendencia inhibitoria que se manifiesta en la realización de una tarea. La motivación de logro, por tanto, la definen como "la suma algebraica de la tendencia a lograr el éxito más tendencia para evitar el fracaso más la motivación extrínseca".

El interés por investigar la motivación al logro se remonta por lo menos a inicios de este siglo (Ach, 1910; Lewin, 1926; Murray, 1938, citados en Díaz, Andrade y la Rosa, 1989). Sin embargo fue con el trabajo de McClelland, Atkinson, Clark y Lowel (1953, citados en Díaz, op. cit.) que se empezó a realizar investigación sistemática sobre el tema.

El modelo desarrollado por McClelland y col. utilizó una versión de la prueba de apercepción temática (TAT) de Murray, donde las fantasías evocadas por las láminas son codificadas en términos de su contenido de logro. Otros investigadores (Mehrabian, 1968, 1969; Raven, Mollon y Corcoran, 1972, citados en Díaz, op. cit) desarrollaron medidas psicométricas. Las correlaciones entre las pruebas tanto proyectivas como psicométricas han sido muy bajas (Weinsten (1969, Weinstein, citado en Díaz, op. cit). Estos resultados se deben probablemente a la unidimensionalidad en la orientación mostrada por estas pruebas sin especificar los tipos y calidad de dicha motivación del logro, además en que no explican por qué existen diferencias de motivación y aspiraciones entre hombres y mujeres (Jackson, Ahmed y Heapy, 1979, citados en Díaz, *Ibidem*).

Spence y Helmreich desarrollaron un instrumento multidimensional que ha resultado predictivo y efectivo para hombres y

mujeres. Lo construyeron respondiendo a las limitaciones mostradas en los instrumentos anteriores.

La escala de Spence y Helmreich abarca las dimensiones de : maestría, trabajo y competitividad.

Díaz Lóving y Andrade Palos en 1986 (citado en Díaz et al. (1989) basándose en la escala de Spence y Helmreich construyeron un instrumento de motivación al logro ("Escala Multidimensional de Orientación al Logro"). Esta escala fue adaptada y estandarizada a la población mexicana , ha mostrado buena consistencia interna para cada escala, así como alta validez concurrente y predictiva . Este instrumento consta de 21 reactivos referidas a las siguientes dimensiones:

- Maestría, relativa a una preferencia por tareas difíciles y por hacer las cosas intentando la perfección.
- Trabajo, ejemplificada por una actitud positiva hacia el trabajo en sí.
- Competitividad, describe el deseo de ser el mejor en situaciones interpersonales.

Los reactivos son de tipo Likert con cinco opciones de respuestas que van de totalmente de acuerdo a totalmente en desacuerdo, los índices de consistencia interna obtenidos por el alpha Cronbach de las subescalas de maestría, competencia y trabajo fueron, respectivamente de 0.78, 0.79 y 0.81. Las tres dimensiones explicaron el 36.71% de la varianza total de la escala (Ibidem).

En el estudio inicial llevado a cabo con 401 sujetos, se encontró en cada dimensión lo siguiente:

En maestría: prestigio, alto nivel de escolaridad, interés en el reconocimiento social de sus habilidades.

En trabajo: prefirieron tener un empleo bien remunerado y un reforzamiento material por su esfuerzo.

En competencia: dieron importancia al prestigio y a la remuneración, pero no se interesaron por obtener alto nivel educativo, indicando con ello un mayor interés por el reconocimiento social y económico por la excelencia misma. La meta fue ganar haciendo el menor esfuerzo posible. Los hombres competitivos dieron más importancia al dinero mientras que las mujeres deseaban tener más hijos.

La única diferencia significativa por sexo, indicó que los hombres fueron más competitivos que las mujeres.

La escala de Díaz., op. cit.; ha sido la única escala adaptada a la población mexicana como dicen los mismos autores, las tres dimensiones que abarca el instrumento, no supone que sean los únicos o más importantes aspectos de orientación al logro en México. Dado que la definición del constructo proviene de una cultura distinta y por tanto de una orientación teórica particular. Aun así su utilización puede arrojar datos importantes.

Una vez revisada la literatura, no se encontró información acerca de la relación de la motivación al logro y la expertez.

En esta investigación interesa conocer por un lado si existe relación entre la motivación al logro y la ejecución de mapas conceptuales y por otro, si existe asociación, cómo es esta.

CAPITULO V

LA INVESTIGACIÓN REALIZADA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A partir del énfasis que en la revisión de la literatura internacional y nacional se hace sobre la importancia de los procesos de estructuración en el aprendizaje de calidad y, considerando que en nuestro medio son muy pocos los estudios que han abordado la identificación de diferencias en la estructuración que realizan expertos y novatos en áreas de conocimiento específico (Castañeda, 1993), en esta investigación interesó identificarlas en el área del conocimiento constructivista, tema poco abordado previamente, según se pudo identificar en la revisión de trabajos al respecto.

Para De Corte (1999), el aprendizaje efectivo en situaciones educativas es un proceso constructivo, acumulativo, auto-regulado, orientado a la meta, situado, colaborativo e individualmente diferente, sobre la construcción del conocimiento y del significado.

Es constructivo porque los alumnos no son meros recipientes pasivos sino agentes activos que construyen tanto el conocimiento como las habilidades intelectuales requeridas; es acumulativo porque los aprendices construyen el conocimiento nuevo sobre la base de conocimientos previos factuales, declarativos y procedimentales (incluyendo los metacognitivos); es auto-regulado porque el alumno es capaz de preparar su propio aprendizaje, como también lo es para tomar los pasos necesarios para aprender, para regular su aprendizaje, de proveerse su propia realimentación y juicios sobre estándares de ejecución, así como para mantenerse concentrado y motivado; es orientado a metas porque provee intencionalidad explícita con conciencia y da orientación interna a las metas; es situado porque está basado en experiencias de los alumnos en contextos y situaciones auténticos de la vida real lo que les permitirá utilizar después lo aprendido en situaciones de trabajo; es colaborativo porque el aprendizaje es un proceso social, noción central a una concepción constructivista del aprendizaje, donde no sólo se aprenden los conocimientos pertinentes sino también las maneras de pensar, valorar y utilizar las herramientas asociadas a un trabajo determinado, así como para aprender de los demás.

Citado en Castañeda y Martínez (1999), la posición de De Corte indica una formulación optimista y muy deseable del aprendizaje efectivo en los ambientes educativos donde el aprendizaje es visto como proceso organizado óptimamente y el aprendiz es conceptualizado como activo, constructivo, motivado y autorregulado. Sin embargo, la literatura internacional en el campo (Castañeda, Lugo, Pineda y Romero, 1998) muestra que todo esto representa una meta deseable pero no refleja la realidad de los alumnos y profesores en la mayoría de los niveles educativos en las diferentes partes del mundo. El aprendizaje y la enseñanza sistemática de procesos constructivos de aprendizaje e instrucción basados en las posiciones modernas comparables a las de De Corte deben entonces ser fomentadas a partir de estudios que identifiquen el nivel actual de los mecanismos que favorecen aprendizajes calidad, entre otros, los que subyacen a la estructuración del conocimiento.

Dado lo anterior, los objetivos de la investigación fueron:

1. Identificar la estructuración que sobre contenidos constructivistas accesibles y poco accesibles presentan expertos y novatos del campo educativo, mediante cinco indicadores que han mostrado ser sensibles a la medición de categorías asociadas al proceso de interés: a) extensión del conocimiento recordado; b) diferenciación progresiva entre nociones relacionadas; c) reconciliación integradora de nociones asociadas; d) integración del conocimiento mediante relaciones cruzadas y e) identificación de conocimiento específico.
2. Establecer posibles relaciones entre las variables cognoscitivas arriba señaladas con variables de motivación de logro y otras variables como edad, escolaridad y género.

Definición de conceptos utilizados en la investigación

Dado que la técnica de mapeo conceptual incluye las categorías de análisis planteadas en los objetivos de la investigación, a continuación se define el concepto de mapa conceptual, así como los indicadores utilizados en la investigación.

Mapa conceptual: Representación gráfica de la información abstraída de un texto, observándose claramente las proposiciones (ideas, conceptos o nodos y sus relaciones o ligas), la jerarquía

conceptual (en la parte superior se encuentran los conceptos más generales y abarcativos y abajo los conceptos más específicos) y las ramificaciones (agrupamiento de conceptos interrelacionados).

Los indicadores utilizados en esta investigación son:

Extensión en el dominio del conocimiento: alcance del manejo de la información de un texto, compuesto por el número de conceptos (objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes) y por el número de relaciones coherentes e integrales que tienen esos conceptos entre sí, de acuerdo con la coherencia global del texto.

Diferenciación progresiva: organización jerárquica de los conceptos incluidos en el texto, donde los más generales (o incluyentes) se ubican en las partes altas del mapa conceptual y los más específicos en las partes bajas; en función del nivel de generalidad e inclusividad que guardan los conceptos entre sí.

Reconciliación integradora: agrupación de los conceptos incluidos en el texto basada en categorías que permiten identificar diferencias y/o similitudes entre los conceptos.

Integración del conocimiento: relaciones específicas entre conceptos construidos a partir del texto base y los conocimientos previos de los lectores que permiten relacionar conceptos del mismo o diferente nivel jerárquico y en diferentes ramificaciones. Son llamadas relaciones cruzadas.

Especificidad del conocimiento: producciones en forma de ejemplos basadas en conocimientos derivados del texto y de los conocimientos previos del lector.

Todos los indicadores constituyen la definición operacional de estructuración del conocimiento utilizada en esta investigación

Nivel de pericia: extensión en la cual se han desarrollado los conocimientos, las habilidades y los valores requeridos en el campo de la pedagogía y las ciencias de la educación. Para esta investigación se consideraron los siguientes niveles:

Experto: profesional de la pedagogía o de las ciencias de la educación con escolaridad de maestría o doctorado.

Novato: estudiante del quinto grado de la licenciatura en pedagogía o ciencias de la educación.

Accesibilidad a la información contenida en el texto: definida en términos de la disponibilidad de la información que para efectos de esta investigación tomó los siguientes valores:

Texto poco accesible: de tres o menos años de publicación, difícil de ser leído por los lectores debido a haberse publicado en una revista especializada y en idioma extranjero en el texto original. La versión utilizada en la investigación fue traducida por una licenciada en lenguas extranjeras.

Texto accesible: de más de tres años de su publicación, de un libro de fácil consulta por ser ampliamente utilizado y en español.

METODO

SUJETOS: 28 sujetos voluntarios, distribuidos en dos grupos de la manera siguiente:

Novatos: 14 sujetos (13 mujeres y un hombre), estudiantes de licenciatura en pedagogía/ciencias de la educación, con una edad promedio de 25 años en un rango de 19 a 39 años. Su participación fue voluntaria.

Expertos: 14 sujetos (siete mujeres y siete hombres), profesores con posgrado (siete con maestría y siete con doctorado) en pedagogía y ciencias de la educación, con una edad promedio de 45 años en un rango de 37 a 52 años.

ESCENARIO: aula de clase y cubículos de profesores.

MATERIALES:

1. *Instructivo para la elaboración de mapas conceptuales* (Castañeda y Esparza, 1995). Partiendo del supuesto de que la técnica de mapeo conceptual no era dominada por los sujetos que participarían en la investigación, se diseñó un instructivo para la elaboración de mapas conceptuales. Su construcción se basó tanto en el método empleado por Novak y Gowin (1988), como en

los tres tipos de ligas propuestos por McCagg y Dansereau (1991). De los primeros autores interesó el dinamismo que ofrecía un contexto claro e inductivo en la construcción del mapa conceptual, de los segundos, la diferenciación de las ligas en dinámicas, estáticas y elaboradas.

La liga dinámica relaciona elementos que indican: eventos que continúan, que influyen, que dan como resultado, que siguen; la liga estática relaciona eventos que indican características, definiciones, propósitos, tipo, parte; la liga elaborada conecta eventos que indican analogía, ejemplo o comentario.

Este instructivo utilizó además la técnica de modelamiento realimentado a partir de: a) *instrucciones generativas* que guían el procesamiento de las personas hacia la identificación de patrones de relación de cadenas causales y temporales así como agrupamiento de conceptos; b) *tareas orientadoras* que inducen a la persona a realizar cierta clase de operaciones cognitivas; c) *puentes de contenido*, mediante la estructuración de estímulos que conforman un subconjunto del contenido del texto, siendo su característica esencial la de provocar un cierto tipo de ejecución por parte de la persona, d) *solicitud de respuesta* mediante ejercicios que se le solicitan a la persona y e) *realimentación*, proporcionándole a la persona información acerca de su respuesta, que le permitirá seguir adelante o regresarse y corregir.

El instructivo consta de 67 páginas; en la primera página se plantean los objetivos del manual y se solicitan algunos datos personales, como género, escolaridad y años de experiencia profesional. Consta de 9 pasos, cada paso contiene definición, ejemplo(s), ejercicios y retroalimentación de los ejercicios realizados.

Se le pide al lector las siguientes ejecuciones:

- 1) Lectura de textos cortos (uno sobre la fotosíntesis de nivel de educación media y otros textos también cortos sobre biología).
- 2) Selección de conceptos más importantes del contenido y elaboración de una lista que los incluya.
- 3) Ordenamiento de los conceptos a partir de su nivel de inclusión.
- 4) Arreglo viso-espacial de los conceptos en el espacio físico a partir de su nivel de inclusión jerárquica.

- 5) Elegir los enlaces (ligas) que unen los conceptos, seleccionados a partir de un esquema de tres clases: dinámicas, estáticas y elaboradas.
- 6) Identificar los diversos tipos y subtipos de ligas que aparecen en el texto.
- 7) Buscar relaciones cruzadas entre las diferentes partes del mapa, y anotarlas.
- 8) Anotar ejemplos.
- 9) Cuidar el buen arreglo espacial y si es necesario realizar ajustes y modificaciones.

El instructivo fue validado por cinco jueces expertos en mapeo conceptual, con un acuerdo del 100% sobre pertinencia, suficiencia y precisión del contenido y, fue piloteado con quince sujetos de diferentes especialidades (medicina, psicología, pedagogía y ciencias de la educación). Se realizaron los ajustes indicados por los expertos y por los derivados del piloteo. Estos consistieron básicamente en : ampliar los ejemplos y ejercicios, así como definir con mayor precisión las instrucciones.

2. Dos textos experimentales. Con el objeto de explorar la estructuración del conocimiento ante dos tipos de texto uno accesible y otro poco accesible, fueron elegidos dos textos cuyos temas fueron acerca del constructivismo, por considerarse un tema relacionado al área de estudio de los sujetos que participaron en la investigación.

a) Texto menos accesible (texto experimental 1) Staver, J. R. (1998). Constructivism: Sound Theory for Explicating the Practicing of Science and Science and Teaching, Journal of Research in Science Teaching, Vol. 35, No. 5 (Traducido por la Lic. en lenguas extranjeras Dalía Martínez).

b) Texto accesible, (texto experimental No. 2). Carretero, M. (1994). Constructivismo y Educación. Edit. L. Vives. pp. 21-26.

Los dos textos fueron de tipo expositivo, sus estructuras retóricas fueron de comparación y descripción, semejantes en cuanto a su extensión, densidad contextual y dificultad léxica (análisis derivado de Meyer, 1985 y Castañeda, 1986, citado en Castañeda, 1993).

Características principales de los textos utilizados

Texto 1

Categorías de análisis	
No. de palabras	1594
No. de unidades conceptuales	75
No. de tecnicismos	36
No. de oraciones	59
No. de párrafos	14
Densidad conceptual	12.7%
Dificultad léxica	1%

Texto 2

Categorías de análisis	
No. de palabras	1520
No. de unidades conceptuales	75
No. de tecnicismos	32
No. de oraciones	46
No. de párrafos	14
Densidad conceptual	16.30%
Dificultad léxica	1%

3. *Dos pruebas de conocimientos previos* sobre el contenido de cada texto, constituidas por 20 reactivos, de opción múltiple, cada una. Se midieron los conceptos más generales de la información contenida en cada uno de los textos experimentales.

Cada una de las pruebas fue utilizada como pretest con el fin de conocer el dominio de los sujetos sobre el tema y como posttest (con arreglo diferente de reactivos) para conocer los efectos de la elaboración del mapa conceptual sobre el dominio del contenido.

Ambas pruebas fueron validadas por tres expertos, con un acuerdo del 100% sobre la precisión del contenido y las respuestas.

4. *Escala de Orientación al logro* de Díaz, Andrade y La Rosa, (1989). La prueba consta de 21 reactivos; divididos en tres subescalas o dimensiones, que se muestran a continuación.

DIMENSIÓN: competencia

Está constituida por 6 reactivos que se agrupan de la siguiente manera:

número

- 3 Me enoja que otros trabajen mejor que yo.
- 4 Me disgusta cuando alguien me gana.
- 7 Ganarle a otros es bueno tanto en el juego como en el trabajo.
- 8 Disfruto cuando puedo vencer a otros.
- 17 Es importante para mí hacer las cosas mejor que los demás.
- 19 Me esfuerzo más cuando compito con otros.

La puntuación máxima en esta subescala es de 24.

DIMENSION: trabajo

Está constituida por 8 reactivos que son:

número

- 2 Soy trabajador(a)
- 9 Soy cumplido(a) en las tareas que me asignan
- 10 Soy cuidadoso(a) al extremo de la perfección.
- 12 Una vez que empiezo una tarea persisto hasta terminarla.
- 13 Soy dedicado(a) en las cosas que emprendo.
- 15 No estoy tranquilo(a) hasta que mi trabajo quede bien hecho.
- 16 Como estudiante soy o era machetero(a)
- 20 Cuando se me dificulta una tarea insisto hasta terminarla.

La puntuación máxima en esta subescala es de 32.

DIMENSION: maestría

Está conformada por 7 reactivos:

número

- 1 Me gusta resolver problemas difíciles.
- 5 Me es importante hacer las cosas lo mejor posible.
- 6 Es importante para mí hacer las cosas cada vez mejor.
- 11 Me gusta que lo que hago quede bien hecho.
- 14 Me siento bien cuando logro lo que me propongo.
- 18 Me causa satisfacción mejorar mis ejecuciones previas.
- 21 Si hago un buen trabajo me causa satisfacción.

La puntuación máxima en esta subescala es de 28.

La escala que utiliza este instrumento es de tipo Likert, con cinco opciones de respuesta, que van de "totalmente de acuerdo" con un puntaje de 4 hasta "totalmente en desacuerdo" con 0.

5. *Protocolo de la respuesta de estructuración* (mapa conceptual) de los sujetos.
6. *Autorreporte*. Para contar con un parámetro referido por el propio sujeto, le fue solicitado un autorreporte, pidiéndole anotara el proceso que siguió para hacer la tarea, en la forma de : "Para hacer una jerarquía, yo..."

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Con el fin de determinar el efecto de cada tipo de texto, sobre los indicadores de estructuración, se utilizó un diseño factorial de 3 X 2, donde el factor "A" lo constituyó el nivel de escolaridad de los sujetos y el factor "B", la accesibilidad del texto.

Cada factor estuvo compuesto por los siguientes niveles:

Factor A, Nivel de escolaridad: expertos; 1) constituido por profesores universitarios con estudios de maestría y 2) constituido por profesores universitarios con estudios de doctorado y 3) novatos, constituido por estudiantes del quinto grado de una licenciatura en pedagogía/ciencias de la educación.

Factor B, Nivel de accesibilidad del texto: accesible y poco accesible.

Las seis combinaciones experimentales resultantes quedaron de la manera siguiente: (1) Doctor-texto accesible; (2) Doctor-texto poco accesible; (3) maestro-texto accesible, (4) Maestro-texto poco accesible (5) Novato-texto accesible; (6) Novato-texto poco accesible.

DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variable dependiente

Los mapas conceptuales elaborados por los sujetos, fueron calificados utilizando una combinación de técnicas:

Por una parte se retomaron los principios ausubelianos de estructura jerárquica, diferenciación progresiva y reconciliación

integradora de conceptos (Novak y Gowin, 1988) y se analizaron cada uno de los indicadores de los mapas conceptuales por separado como lo plantean Markham, Mintzes y Jones (1994), para así tener una información más detallada.

Por otra parte y, considerando fundamental, medir con precisión la ejecución de los sujetos en la elaboración de las ligas requeridas por el mapa conceptual, éstos fueron calificados de acuerdo con los criterios que utiliza la técnica de "mapas k", tal como lo plantean McCagg y Dansereau (1991); considerando las proposiciones (sustantivo-verbo-sustantivo). Así, la forma de calificar siguió el procedimiento que se describe a continuación:

Para las proposiciones:

Se dieron estimaciones para cada grupo de proposiciones simples, en forma de sustantivo-verbo-sustantivo:

Cada elemento de la proposición tiene un puntaje.

- Para los elementos del sustantivo, los puntajes van desde 1 (implícito o concepto relacionado a una idea secundaria); 2 (suficiente o concepto relacionado a una idea principal) y 3 (correcto o concepto que forma parte de una idea principal).
- Los elementos del verbo recibieron dos puntajes, uno para la dirección y otra para la explicites de la relación denotada por el verbo.
 - El puntaje de dirección se estima desde 1 (débil: relación correcta entre conceptos referida a una idea secundaria); 2 (mediana: unión correcta entre conceptos relacionados a una idea principal) y 3 (fuerte: unión entre conceptos que refieran una idea principal).
 - El puntaje de explicites se estima desde 1 (liga implícita o referida en el texto, relacionada a una idea secundaria); 2 (liga suficiente: elaborada por el sujeto y relacionada a una idea principal) y 3 (liga correcta, elaborada por el sujeto, que une conceptos de una idea principal).

También se proporcionó un puntaje al tipo de liga:

- Estáticas (tipo, parte, característica, definición, propósito) 1 punto
- Dinámicas (resultado, influencia, sigue, permite) 2 puntos
- Elaboradas (analogía, ejemplo, comentario) 3 puntos
- Las relaciones juzgadas como incorrectas con un puntaje de -3.

Los puntajes de cada proposición se suman, resultando un puntaje total parcial.

Las ramificaciones:

- Para la primera ramificación se otorga 1 punto y
- 3 puntos para cada ramificación sucesiva.

Las jerarquías:

- Las jerarquías en el mapa son calificadas con 5 puntos cada una.

Las relaciones cruzadas:

- Las relaciones cruzadas son puntuadas con 10 puntos cada una.

Los ejemplos:

- Los ejemplos son puntuados con 1 punto cada uno.

El puntaje total del mapa es la suma de los puntajes parciales.

Para tener un referente válido y confiable en la calificación de los mapas conceptuales elaborados por los sujetos, se solicitó a dos expertos en los contenidos de los textos experimentales elaboraran los mapas conceptuales maestros. Al respecto refiere López (1991, pp.393) "El mapa <<tipo Novak>> construido por un experto puede constituir una representación aceptable de la estructura conceptual de la disciplina o de una porción limitada de ella", sin dejar de lado la consideración de Novak y Gowin (1988) de que es posible encontrar puntajes de mapas conceptuales mayores al de los mapas maestros.

Los mapas conceptuales maestros estuvieron constituidos de la siguiente forma:

Tabla 2

Puntajes correspondientes al texto 1

PROPOSICIONES	Total		RAM	JER	R.C.	EJEM	P.T.	
Conceptos	Relaciones							
	D	E						
106	84	84	274	11	45	20	1	351

Nota. Abreviaturas: RAM = ramificaciones; JER = jerarquías; R.C. = relaciones cruzadas; EJEM = ejemplos; P.T. = puntaje total; D = dirección; E = explícites.

El mapa maestro del texto experimental 1, mostró:

- En la extensión en el dominio del conocimiento (formada por los conceptos y la dirección y explícites de las ligas) 274 puntos;
- En la diferenciación progresiva (formada por los niveles jerárquicos), 45 puntos;
- En la reconciliación integradora (formada por las ramificaciones) 11 puntos;
- En la integración del conocimiento (formada por las relaciones cruzadas) 20 puntos;
- En la especificidad del conocimiento (formada por los ejemplos) 1 punto y
- Un puntaje total de 351 puntos (ver tabla 2).

Tabla 3

Puntajes correspondientes al texto 2

PROPOSICIONES	Total		RAM	JER	R.C.	EJEM	P.T.	
Conceptos	Relaciones							
	D	E						
88	90	90	268	9	45	20	1	343

Nota. Abreviaturas: RAM = ramificaciones; JER = jerarquías; R.C. = relaciones cruzadas; EJEM = ejemplos; P.T. = puntaje total; D = dirección; E = explícites.

En el mapa maestro derivado del texto experimental 2, se obtuvieron:

- En la extensión en el dominio del conocimiento (formada por los conceptos y la dirección y explícites de las ligas) 268 puntos;
- En la diferenciación progresiva (formada por los niveles jerárquicos), 45 puntos;
- En la reconciliación integradora (formada por las ramificaciones) 9 puntos;
- En la integración del conocimiento (formada por las relaciones cruzadas) 20 puntos;
- En la especificidad del conocimiento (formada por los ejemplos) 1 punto y
- Un puntaje total de 343 puntos (ver tabla 3).

PROCEDIMIENTO:

FASE PREEXPERIMENTAL

A partir de la invitación a participar en el estudio, se seleccionaron a los sujetos que voluntariamente accedieron a participar. El protocolo de invitación utilizado fue el siguiente:

"Soy Inés Guadalupe Esparza Nieto, egresada de la maestría en Psicología General Experimental de la UNAM.

Estamos llevando a cabo una investigación gracias al apoyo de la Universidad Pedagógica Nacional y la UNAM sobre la organización del conocimiento utilizando mapas conceptuales.

Los resultados de esta investigación nos permitirá desarrollar instrumentos que apoyen técnicas de aprendizaje útiles en educación.

Los invitamos a participar en este estudio mediante la realización de tareas diversas, entre ellas: llenar cuestionarios sobre aspectos relacionados con información que ustedes ya conocen y con tareas de mapeo conceptual, que no conocen pero que podrán conocer gracias al material que les será proporcionado".

Con base en su nivel de escolaridad y la accesibilidad del texto, los sujetos fueron asignados a uno de los seis grupos, cuidando una distribución equilibrada en cada grupo. La asignación se realizó a partir del orden en el que los sujetos decidieron participar.

Cada sujeto resolvió la prueba de conocimientos previos correspondiente al texto que iba a leer (accesible o menos accesible), así como la escala de orientación al logro. La sesión tuvo una hora de duración aproximada, sin restricción de tiempo para contestar.

En esta fase, en una segunda sesión, se instruyó a los novatos sobre el instructivo para la elaboración de mapas conceptuales. Se les explicó el mapeo conceptuales en acetatos se presentaron ejemplos resueltos de mapas conceptuales. La sesión duró dos horas. Sin embargo y con base en la experiencia de Wallace y Mintzes (1990), en el presente estudio se consideró importante que los novatos tuvieran tiempo suficiente para practicar la elaboración de mapas conceptuales, por lo que se les solicitó realizar los ejercicios incluidos en el instructivo a lo largo de una semana. Se indicó que tales ejercicios serían revisados al término del plazo.

Los expertos, en una segunda sesión individual, se les explicó el mapeo conceptual y en imágenes impresas se presentaron ejemplos resueltos de mapas conceptuales. La sesión duró una hora. También se les solicitó la realización de los ejercicios en el plazo de dos semanas debido a su carga de trabajo.

FASE EXPERIMENTAL

Toda vez que el sujeto realizó los ejercicios del instructivo y se consideró que estaba en condiciones de elaborar su propio mapa conceptual, se le dio el texto experimental asignado, una vez que leyó éste, se le proporcionó hojas en blanco para que realizara el mapa conceptual de acuerdo a lo que él considerara: El protocolo utilizado fue el siguiente:

“Ahora ya estás en condiciones para elaborar tu propio mapa conceptual.

A continuación se te proporcionará un texto para que realices el mapa conceptual correspondiente.

Te agradecemos mucho tu participación.

Te presentamos un cuadro de ligas y otro con los pasos para la elaboración del mapa, a manera de recordatorio, úsalos tantas veces como sea necesario.

Si tienes alguna duda, pregúntale al instructor levantando la mano. En caso de que no, comienza a leer el texto y a elaborar el mapa conceptual”.

Este mismo protocolo se utilizó para los sujetos de los seis grupos.

En esta fase, cada uno de los sujetos elaboró su propio mapa conceptual, contestó un postest sobre el contenido del texto experimental que le fue asignado y se le solicitó el autorreporte correspondiente.

Cuando terminaron de elaborar el mapa conceptual contestaron el postest y el autorreporte.

Los expertos, toda vez que consideraron haber comprendido la elaboración del mapa conceptual y demostrado (hasta donde fue posible) haber realizado los ejercicios correspondientes, fueron entrevistados individualmente por el aplicador, recibieron hojas blancas, lápices con goma, instrucciones y el texto experimental correspondiente.

RESULTADOS

Para dar respuesta a los objetivos de la investigación, se analizaron los datos obtenidos de acuerdo con las fases de la misma, mediante análisis de varianza de dos factores, regresión lineal y escalamiento multidimensional usando distanciamiento euclidiano.

En el análisis de varianza, el factor "A" estuvo constituido por tres niveles de escolaridad: estudiantes de licenciatura, maestros y doctores y el factor "B" por un texto accesible y otro menos accesible. Este arreglo permitió indagar los efectos principales de cada factor y también las posibles interacciones entre el nivel de escolaridad y tipo de texto.

Para el análisis de datos se utilizó el programa estadístico SYSTAT 9, paquete general de estadística considerado más adecuado por el grado de precisión de sus algoritmos y permite un análisis refinado. Se determinó un nivel alfa de .05 para las pruebas estadísticas.

1. Resumen general de resultados obtenidos en la elaboración del mapa conceptual .

Se encontraron diferencias significativas a favor del texto menos accesible en la especificidad del conocimiento ($F = 5.0098$, 1 gl, $p = .03$) y en la reconciliación integradora ($F = 4.2473$, 1 gl, $p = .05$).

En la extensión en el dominio del conocimiento, en la diferenciación progresiva y en la integración del conocimiento no se encontraron diferencias significativas dependientes del nivel de escolaridad ni el tipo de texto.

No se encontraron diferencias significativas en diferenciación progresiva denotada por los niveles jerárquicos dependientes del nivel de escolaridad ni el tipo de texto.

2. Resultados específicos de cada indicador evaluado del mapa conceptual.

- 2.1. Extensión en el dominio del conocimiento, vía total de proposiciones utilizadas.

No se encontraron diferencias significativas en el nivel de escolaridad y tipo de texto (ver tabla 4).

Tabla 4

Análisis de varianza de dos factores referente al total de proposiciones utilizadas en el mapa conceptual.

Variable	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	Razón F	P	Sig.
Grado escolar	21090.3871	2	10545.1935	2.8407	0.0799	N.S.
Texto	1242.2545	1	1242.2525	0.3346	0.5688	N.S.
GE*TX	9430.2634	2	4715.1317	1.2702	0.3006	N.S.
Error	81667.0238	22	3712.1374			

Nota. GE= grado escolar; TX= tipo de texto.

Tampoco se encontraron interacciones significativas entre el puntaje total de proposiciones, grado escolar y tipo de texto.

2.2. Diferenciación progresiva de conceptos, vía jerarquías utilizadas.

La diferenciación progresiva requiere diferenciación y generalización de conceptos simultáneamente. La ejecución de los sujetos no mostró diferencias significativas dependientes del nivel de escolaridad ni tipo de texto.

Tabla 5

Análisis de varianza de dos factores referente al total de jerarquías utilizadas en el mapa conceptual.

Variable	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	Razón F	P	Sig.
Grado escolar	33.2965	2	16.6483	0.1624	0.8511	N.S.
Texto	115.9348	1	115.9348	1.1306	0.2992	N.S.
GE*TX	273.0609	2	136.5304	1.3314	0.2846	N.S.
Error	2255.9524	22	102.5433			

Nota. GE= grado escolar; TX= tipo de texto.

Tampoco se encontraron interacciones significativas (ver tabla 5).

2.3. Reconciliación integradora de conceptos, vía ramificaciones utilizadas.

Se encontró que el texto menos accesible favoreció la ejecución de más ramificaciones, cabe mencionar que este texto permitió más ramificaciones posibles (11) que el texto accesible (9).

Tabla 6

Análisis de varianza de dos factores referente al total de ramificaciones utilizadas en el mapa conceptual.

Variable	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	Razón F	P	Sig.
Grado escolar	40.7698	2	20.3849	1.8965	0.1738	N.S.
Texto	45.6534	1	45.6534	4.2473	0.0513	Sig (.05)
GE*TX	10.7963	2	5.3981	0.5022	0.6120	N.S.
Error	236.4762	22	10.7489			

Nota. GE= grado escolar; TX= tipo de texto.

Se encontró un efecto principal significativo con el tipo de texto ($F = 4.2473$, 2 gl, $p = .05$), las medias fueron: texto menos accesible 8.0317, texto accesible 5.3175 (ver tabla 6).

2.4. Integración del conocimiento, vía relaciones cruzadas utilizadas.

No se observaron diferencias significativas con el nivel de escolaridad y el tipo de texto.

Tabla 7

Análisis de varianza de dos factores referente al total de relaciones cruzadas utilizadas en el mapa conceptual.

Variable	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	Razón F	P	Sig.
Grado escolar	71.3304	2	35.6652	0.8627	0.4358	N.S.
Texto	145.2381	1	145.2381	3.5131	0.0742	N.S.
GE*TX	74.8650	2	37.4325	0.9054	0.4189	N.S.
Error	909.5238	22	41.3420			

Nota. GE= grado escolar; TX= tipo de texto.

Tampoco se encontraron interacciones significativas (ver tabla 7).

2.5. Especificidad del conocimiento, vía ejemplos utilizados.

La correcta elaboración de ejemplos específicos depende de la comprensión del texto y de los conocimientos previos, aunque se encontró en general pobre ejecución al respecto, los pocos ejemplos fueron a favor de los doctores con el texto menos accesible.

Tabla 8

Análisis de varianza de dos factores referente al total de ejemplos utilizados en el mapa conceptual.

Variable	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	Razón F	P	Sig.
Grado escolar	1.7350	2	0.8675	3.0421	0.0682	N.S.
Texto	1.4287	1	1.4287	5.0098	0.0356	Sig (.05)
GE*TX	2.5185	2	1.2593	4.4158	0.0244	Sig (.05)
Error	6.2738	22	0.2852			

Nota. GE= grado escolar; TX= tipo de texto.

Se encontró un efecto principal significativo sobre los ejemplos dependiente del tipo de texto a favor del texto menos accesible ($F = 5.0098$, 1 gl, $p = .03$). Las medias fueron: texto accesible 0.0476, texto menos accesible 0.5278 (ver tabla 8).

Se encontró una interacción significativa entre el grado de escolaridad y tipo de texto en la producción de ejemplos ($F = 4.4158$, 2gl, $p = 0.02$). Las medias fueron para los estudiantes de licenciatura de 0.0714, maestros de 0.1250 y para los doctores de 0.6667.

Una vez analizados los datos de cada indicador del mapa conceptual, interesó ver si estos indicadores conformaban factores importantes en toda la ejecución, para lo cual se utilizó una escala multidimensional monotónica de datos disimilados basada en datos divididos entre las matrices minimizando el estrés de Kruskal en dos dimensiones.

Se encontró que los indicadores relaciones cruzadas, ejemplos y ramificaciones se acercan tanto que se pueden considerar un solo factor. El indicador jerarquías se encontró cercano a estos anteriores y el de proposiciones quedó más distanciado como puede verse en la figura 1.

Interacción
0

ESTRES
0.000000

La configuración final del estrés es: 0.00000

La proporción de varianza es: 1.00000

Coordenadas en 2 dimensiones

Variable	Dimensión	
	1	2
Proposiciones	-1.96	.04
Jerarquías	.16	-.23
Ramificaciones	.54	.04
Relaciones cruzadas	.60	.06
Ejemplos	.66	.09

Distancias euclidianas normalizadas

Proposiciones	-1.96	.04
Jerarquías	.16	-.23
Ramificaciones	.54	.04
Relaciones cruzadas	.60	.06
Ejemplos	.66	.09

Configuration

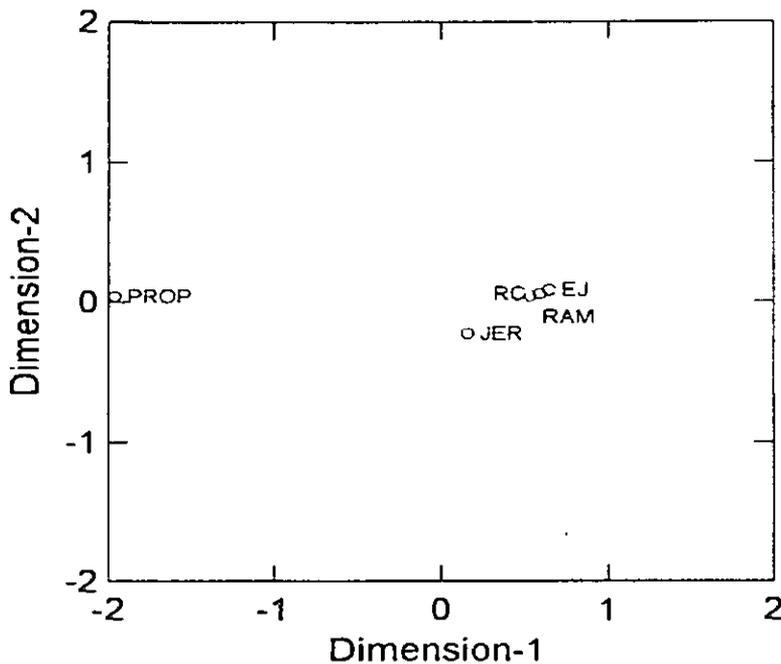


Figura 1. Correspondiente a la escala multidimensional monotónica de datos disimilados basada en datos divididos entre las matrices minimizando el estrés de Kruskal en dos dimensiones.

Una vez agrupados los indicadores = ramificaciones, relaciones cruzadas y ejemplos en un solo factor al que se denominó Integración - Especificidad se aplicó un análisis de varianza doble encontrando que el texto menos accesible generó mayores puntajes en este factor.

Tabla 9

Análisis de varianza de dos factores, referente al factor Integración - Especificidad (ramificaciones, relaciones cruzadas y ejemplos) con tipo de texto y grado escolar.

Variable	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	Razón F	P	Sig.
Texto	400.1391	1	400.1391	5.4886	0.0286	Sig. (0.5)
Grado escolar	245.2323	2	122.6162	1.6819	0.2091	N.S.
TX*GE	178.7110	2	89.3555	1.2257	0.3128	N.S.
Error	1603.8929	22	72.9042			

Se encontró un efecto principal significativo con el tipo de texto ($F = 5.4886$, 1 gl, $p = 0.0286$), las medias fueron: texto menos accesible 14.51, texto accesible 6.47. No se encontraron interacciones significativas (ver tabla 9).

3. Resultados sobre la asociación entre las variables de interés.

Para el análisis de datos del puntaje total del mapa conceptual, las subescalas de orientación al logro y las pruebas de conocimientos previos se utilizó un análisis de regresión lineal y no se encontró predicción del puntaje total de los mapas conceptuales a partir de las subescalas de orientación al logro ni de las pruebas de conocimientos previos.

A continuación se presenta el análisis estadístico.

3.1. Puntaje total de mapas conceptuales y su relación con las subescalas de orientación al logro y tipo de texto.

Tabla 10

Análisis de regresión lineal de cuatro factores referente al puntaje total del mapa conceptual con las subescalas de orientación al logro y el tipo de texto.

V.D. Puntaje total de mapas conceptuales.	N= 28	Regresión múltiple: 0.4604	Regresión múltiple al cuadrado 0.2120
Regresión múltiple al cuadrado ajustada: 0.0749	Estimación del error estándar 69.2405		

Constante	Coficien te	Error estándar	Coficiente de tolerancia estándar	T	P (2 final)	Sig.
Maestría	-1.3534	1.8229	-0.1654	0.6901	-0.7424	N.S.
Competitivid ad	-1.2570	0.8094	-0.3277	0.7692	-1.5530	N.S.
Trabajo	-0.6404	1.2108	-0.1066	0.8429	-0.5289	N.S.
Texto	-3.9770	27.1994	-0.0281	0.9258	-0.1462	N.S.

Nota. V.D.= variable dependiente.

No se encontró predicción del puntaje total del mapa conceptual a partir de las subescalas de orientación al logro y tipo de texto (ver tabla 10).

3.2. Resultados de la relación del puntaje total de mapas conceptuales y el tipo de texto.

Tabla 11

Análisis de regresión lineal de dos factores referente al puntaje total del mapa conceptual y las pruebas de conocimientos previos.

Constante	Coficie nte	Error estándar	Coficiente de tolerancia estándar	t	P (2 final)	Sig.
V.D. Puntaje total de mapas conceptuales.	N= 28	Regresión múltiple: 0.2112	Regresión múltiple al cuadrado 0.0446			
Regresión múltiple al cuadrado ajustada: 0.0000	Estimación del error estándar 73.1274					
Prueba de conocimientos previos del texto menos accesible	4.5438	4.2466	0.2213	0.8936	1.0700	N.S.
Prueba de conocimientos previos del texto ccesible.	-1.2338	5.9383	-0.0430	0.8936	-0.2078	N.S.

Nota. V.D.= variable dependiente.

No se encontró predicción del puntaje total del mapa conceptual a partir de las pruebas de conocimientos previos (prueba de

conocimientos previos del texto menos accesible y prueba de conocimientos previos del texto accesible) (ver tabla 11).

3. 3. Resultados del factor puntaje total del mapa conceptual y su relación con grado escolar y tipo de texto.

No se encontraron diferencias significativas entre el puntaje total del mapa conceptual, grado escolar y tipo de texto.

Tabla 12

Análisis de varianza de dos factores referente al puntaje total del mapa conceptual con el grado escolar y el tipo de texto.

Variable	Suma de cuadrados	gl	Media de cuadrados	Razón F	P	Sig.
Grado escolar	24430.3084	2	12215.1542	2.5648	0.0997	N.S.
Texto	20.0243	1	20.0243	0.0042	0.9489	N.S.
GE*TX	8510.1494	2	4255.0747	0.8934	0.4236	N.S.
Error	104777.2262	22	4762.6012			

Nota. GE= grado escolar; TX= tipo de texto.

Tampoco se encontraron interacciones significativas entre el puntaje total del mapa conceptual, grado escolar y tipo de texto (ver tabla 12).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Tomando en cuenta los planteamientos que configuran el marco teórico, en este trabajo interesó identificar los posibles efectos de una estrategia de organización visoespacial, el mapeo conceptual, sobre indicadores de patrones de estructuración del conocimiento en tres niveles de escolaridad: estudiantes de licenciatura, maestros y doctores, sobre materiales que difieren en su accesibilidad (accesible y poco accesible), utilizados en la formación de especialistas en el área educativa. También, interesó establecer las posibles asociaciones entre los resultados derivados de la medición de estos aspectos cognitivos con los resultados derivados de las autovaloraciones que sobre motivación al logro realizan los sujetos.

Así el propósito general de la investigación fue operacionalizado en dos objetivos específicos que guiaron el diseño experimental y el análisis de datos.

Los resultados obtenidos en cuanto a la estructuración del conocimiento, primer objetivo específico del estudio, reflejaron en general que no influyó el nivel de escolaridad y si el tipo de texto, específicamente, se encontró lo siguiente:

- En la extensión en el dominio del conocimiento denotada en los mapas conceptuales mediante la elaboración de proposiciones que forman la unidad del aprendizaje significativo, no influyó el nivel de escolaridad ni el tipo de texto. Esto puede reflejar que no se observó un aprendizaje significativo en cuanto al tema acerca del constructivismo.
- El ordenamiento jerárquico no es fácil, dado que depende de las unidades de conocimiento que se consideren y en algunos casos del énfasis específico que se desee proporcionar, además de implicar la discriminación entre grados de inclusividad y especificidad de conceptos. En este indicador tampoco se encontró efecto principal del nivel de escolaridad ni del texto sobre la diferenciación progresiva. Esto puede indicar que dado a que no se encontró un aprendizaje significativo en el tema, los indicadores: diferenciación progresiva, reconciliación integradora así como la integración del conocimiento que requiere mayor

elaboración por parte del sujeto, no se ejecutaron con la calidad requerida.

- En la reconciliación integradora, que requiere del establecimiento de nuevas relaciones entre conjuntos relacionados de conceptos asumiendo una nueva organización y, con ello, otro significado y así resolver conflicto entre conceptos o proposiciones, no influyó el nivel de escolaridad y si el tipo de texto. Se encontró que el texto menos accesible favoreció la elaboración de más ramificaciones.
- En la integración o cohesión del conocimiento denotados en los mapas conceptuales mediante relaciones cruzadas entre conceptos claves en diferentes segmentos del mapa que evidencian alguna clase de reconciliación integradora sustancial entre conjuntos de conceptos, tampoco se encontró efecto principal del nivel de escolaridad ni el tipo de texto.
- En la especificidad del conocimiento denotada en los mapas conceptuales por los ejemplos que generalmente se encuentran con facilidad y proporcionan menos indicios del aprendizaje significativo (Novak y Gowin, 1988) influyó el texto accesible a favor de los doctores. Esto sugiere que, dado que no se encontró un aprendizaje significativo en cuanto al tema, los sujetos ejecutaron mejor en este indicador que requiere menores demandas por parte de los sujetos.
- En este estudio se encontró que los indicadores: integración del conocimiento, reconciliación integradora y especificidad del conocimiento se acercaron de tal manera en sus puntajes que se consideraron un solo factor (Integración – Especificidad). Posiblemente esta asociación se deba a que de la integración a la especificidad es un continuo que sólo se diferencia de grado. Además las ramificaciones y las relaciones cruzadas refieren reconciliaciones de conceptos, la primera en una ramificación y la segunda en conceptos de diferentes secciones.

Estos resultados son similares a los reportados por Borman et al. (1992). No encontraron diferencias significativas entre expertos y

novatos corredores de bolsa, además encontraron diferentes patrones de interrelación entre gasto de tiempo y ejecución en ventas en ambos grupos.

Los resultados observados en este primer objetivo confirman en lo general, los reportados por Campos (citado en Rueda, 1991). Se encontró conceptos o unidades proposicionales aisladas dentro de estructuras conceptuales amplias y conceptos pobremente definidos y por Novak (1990^a); Barenholz y Tamir (1992). Se encontró una persistencia en aprendizaje rutinario, tendiéndose a la linearidad y la copia textual de párrafos. Así también fueron observados patrones de ejecución semejantes a los reportados en otros estudios (Novak, Gowin y Johansen, 1983; Markham, Mintzes y Jones, 1994), donde la mayoría de los sujetos mostraron pocas o ninguna relación cruzada. Esto puede reflejar en parte una limitación de la instrucción y una tendencia a no reconciliar integralmente conceptos por haber aprendido el material de manera segmentada.

Resultados obtenidos en cuanto al tipo de texto

Los dos tipos de texto fueron similares en cuanto a su estructura. El texto menos accesible permitió identificar diferencias entre los sujetos del estudio por lo que resultó de mayor utilidad en la investigación para los propósitos del estudio.

Al parecer cuando los sujetos tuvieron que procesar un texto menos accesible, se vieron obligados a procesarlo con mayor detenimiento, buscando las nociones que les permitieron responder a las preguntas que se les formularon con relación con los indicadores del mapa, en tanto que el texto accesible pudo representar menos novedad y cierto descuido por parte de los lectores en su procesamiento.

Se encontró que el texto menos accesible generó mayores puntajes cuando se evaluó su efecto sobre el factor Integración - Especificidad. Posiblemente esto se deba a que la estructura de este texto fue más diferenciada que la del texto accesible; retomado la teoría de la Gestalt, podría deberse a que mostró una "mejor forma" como puede observarse en los mapas maestros.

Los resultados en cuanto al segundo objetivo de este estudio, relación entre las variables cognoscitivas y variables de motivación al logro, mostraron que la orientación al logro medida por un instrumento basado en teoría psicosocial de la personalidad (Escala de Orientación al Logro de Díaz, Andrade y La Rosa) no se asoció con la ejecución en

REVISTA DE INVESTIGACIONES
PSICOLÓGICAS, 1995, 18(1), 79-83

los mapas conceptuales como era de esperarse de acuerdo con Díaz, Andrade y la Rosa (1989). Encontraron asociación entre la subescala de maestría con un alto nivel de escolaridad.

Por otro lado la tarea para los sujetos posiblemente resultó ser <<no contingente>>, de acuerdo a la teoría de Raynor (1969, 1970, 1974, 1981, 1982, citado en Gutiérrez, 1991) donde los sujetos con elevado nivel de logro alcanzan mayor rendimiento que los sujetos con bajo nivel de logro únicamente en la tarea <<contingente>> que tiene consecuencias para la elaboración de metas futuras. Cuando la tarea es <<no contingente>> que son un fin en sí mismas, el rendimiento de los sujetos con diferente nivel de logro no difiere.

Estos resultados probablemente se debieron a que los maestros y los doctores participaron más por colaborar en la investigación que en aprender la técnica.

Al respecto Castañeda (1998), encontró que la literatura internacional acerca de los componentes afectivo-motivacionales es limitada y que en Latinoamérica hay lagunas importantes al respecto. También encontró que la investigación existente sobre motivación de estudio no toma en cuenta el interjuego entre elementos que se asocian a componentes cognitivos antes y después de realizar las tareas académicas.

En cambio en Europa, la investigación al respecto incluye la evaluación en línea (antes-después de haber ejecutado la tarea de interés), de variables afectivo-motivacionales relacionadas con el esfuerzo reportado, la competencia subjetiva, el estado emocional y la atribución de éxito-fracaso, entre otros –y con variables relacionadas con las tareas como son: atractividad-utilidad de la tarea (Boekaerts, 1991, 1992 y 1995, citado en Castañeda, 1998).

En Estados Unidos, Weinstein, Husman y Powdrill; así como Pintrich, Marx y Boyle (citados en Castañeda, 1998), proponen que la investigación sobre la calidad del aprendizaje debe considerar tanto el aspecto cognitivo, como el motivacional y el contextual. El segundo factor, el motivacional, considera tanto creencias motivacionales de los estudiantes acerca de las razones por las cuales escogen realizar o no una tarea (orientación intrínseca, extrínseca o neutra), el interés por la tarea (si es significativa o no), tanto como las creencias que el estudiante tiene sobre su capacidad para realizar una tarea determinada (teoría de la expectativa) que incluye: la creencia sobre la autoeficiencia, las atribuciones y el control ejercido (interno o externo).

En la actualidad, la tendencia de investigación sobre la interfase cognitivo - afectivo - motivacional, se interesa en mapear, a lo largo de varias asignaturas, creencias motivacionales y componentes afectivos, que han surgido como predictores de la ejecución académica tratando de superar modelos de baja capacidad explicativa para fenómenos propios del aprendizaje estudiantil.

De esta forma, los resultados evidenciados en este estudio confirman lo anterior. Es necesario diseñar una escala que considere tareas que involucren procesos cognitivos como los requeridos en la elaboración de mapas conceptuales, además de aspectos motivacionales y afectivos y de esta manera disponer de un instrumento con alto valor predictivo.

De acuerdo con el criterio de Shanteau (1992), no se encontró un dominio específico del tema entre los sujetos, como pudo observarse en los resultados de las pruebas de conocimientos previos. El grado escolar tampoco resultó ser un criterio adecuado para establecer la expertez.

Cualitativamente se encontró que algunos doctores y maestros presentaron habilidades de automonitoreo, como se presenta a continuación:

El sujeto con mayor puntaje en el mapa conceptual (17) refirió:
"No revisé el mapa, lo construí porque creí haber comprendido en que consistía la tarea y en el primer intento lo realice. No quería encontrarme con contradicciones ni tener disonancia cognoscitiva que me hiciera reelaborarlo. Honestamente creí, que de sucederme eso, no tendría el tiempo que necesitaba por hacer cosas urgentes de mi trabajo".

El sujeto (24), refirió:

"Lo revisé, lo revisé, cuidando la lógica del mismo".

El sujeto (26):

"Se hicieron ensayos de integración y separación, tratando de darle congruencia al mapa".

En el autorreporte, cuatro estudiantes refirieron que el tema del texto experimental les pareció difícil, también cuatro estudiantes mencionaron dificultades para la elaboración en las palabras de enlace.

Alcances y limitaciones del estudio

Alcances de los resultados del estudio:

Los mapas conceptuales utilizados en el estudio pudieron mostrar diferentes ejecuciones entre los sujetos aunque estas no fueron significativas entre grupos, se observaron divergencia de ejecuciones intergrupales.

Se evidenció la necesidad de utilizar escalas de motivación al logro que consideren la interacción entre aspectos cognitivo-afectivo-motivacionales ligadas a demandas propias de las tareas académicas.

Limitaciones del estudio:

La falta de aleatorización y el número reducido de sujetos en cada grupo experimental limitó la generalización de los resultados obtenidos.

El criterio de expertez utilizado en este estudio no fue el adecuado ya que el grado escolar no predijo las ejecuciones en el mapa conceptual.

Los resultados de los mapas conceptuales pudieron estar influidos por:

- a) El interés de los sujetos por participar en el estudio dado que todos fueron voluntarios y
- b) Las variaciones en los tiempos en los que los expertos y novatos realizaron los ejercicios solicitados en el instructivo.
- c) Otro aspecto que debe ser considerado en estudios futuros es el de la densidad conceptual. Esta podría haber influido en los resultados del mapa conceptual.

Se sugiere un posterior estudio donde los grupos sean divergentes en cuanto a la expertez en el tema, controlándose este aspecto al proporcionales un curso acerca de constructivismo a un grupo y a otro no, confirmándose el nivel de expertez en el tema con los resultados de las pruebas de conocimientos previos.

IMPLICACIONES PARA EL CAMPO EDUCATIVO

Evaluar y fomentar la estructuración del conocimiento permite (y obliga) en la actualidad, al control de componentes que han mostrado ser esenciales para una ejecución exitosa: desde los cognitivo-afectivo-motivacionales del estudiante (variables del *auto-sistema*), hasta aquellos generados por los materiales de aprendizaje (v. gr. Estructuras del *input* en las que se representan los contenidos), mediados por las estructuras de los contextos de recuperación (*output*) en los que se mide la estructuración.

Sin embargo y a pesar de la basta producción generada, la utilización de los hallazgos derivados de la investigación, con cierta frecuencia, es simplista y, en pocos casos, remota a lo que se requiere en el campo aplicado. Los enfoques que subyacen a programas de fomento de la comprensión (y por ende, del aprendizaje), difícilmente son didácticos. Han mostrado requerir trabajo adicional para superar las limitaciones derivadas de la mera extrapolación de los hallazgos más significativos (Castañeda, en prensa).

Sin lugar a dudas, el pasaje de la teoría a la experiencia práctica además de ser delicado es necesario. Más aún cuando los aportes derivados de investigaciones significativas al contexto educativo son raramente utilizados para el desarrollo de programas educativos o, si lo son, se usen de manera sobre simplificada o aún, controversial.

Este problema ha tenido un doble impacto en nuestro medio: por una parte, ha dificultado la construcción de una perspectiva integrada y útil a las necesidades ampliamente referidas en investigaciones que muestran que más del 80% de los estudiantes de primaria y de secundaria, reprueban en una prueba de conocimientos básicos (Guevara, 1991) y que aún en la universidad (Tirado, 1986), los estudiantes carecen de tales conocimientos esenciales.

En este mismo sentido y, agravando el panorama, diversas investigaciones han mostrado que subyacentes al déficit en conocimientos, se presentan problemas severos en las habilidades cognitivas necesarias para adquirir comprender, organizar, interpretar, transformar y aplicar dichos conocimientos, a todo lo largo de la formación académica (Castañeda y López, 1989, Castañeda, 1996; Castañeda y Martínez, 1999).

Así, la esperada y necesaria solución a la problemática referida queda, en buena medida, en espera que las condiciones se

transformen. Sin lugar a dudas, las causas que generar los problemas en el aprendizaje de conocimientos y en el de las habilidades que subyacen, son múltiples y de índoles muy diversas pero, podría enfatizarse sin temor a equivocarse, que enriquecer la práctica educativa nacional con las evidencias generadas por reconocidos investigadores nacionales, favorecería la transformación anhelada.

Un área de conocimiento importante de ser tomada en cuenta en la transformación es la del *desarrollo cognitivo*. La calidad y los resultados de la educación (y el entrenamiento) pueden ser substancialmente mejorados si se introducen e implementan en las escuelas y otros ambientes formativos (incluyendo los laborales) los objetivos y los procesos de aprendizaje que han emergido de la investigación cognitiva reciente sobre aprendizaje y enseñanza. En realidad, el principal resultado de esta investigación es que ahora existe un nuevo y sólido marco teórico, empíricamente sustentado, como base para el diseño de ambientes de aprendizaje más poderosos.

Aun cuando es de reconocerse que en la práctica educativa se han realizado esfuerzos al respecto, su implementación es incompleta y de baja cobertura. Entonces, es necesario propiciar procedimientos que estimulen la *aceleración intelectual y la transformación continua del conocimiento* para contrarrestar la carencia que se da no nada más en las prácticas educativas, sino también en las familiares y laborales.

Es identificable que en la educación básica se ha realizado un esfuerzo importante en evaluación y fomento de habilidades básicas que subyacen a la lecto-escritura, sin embargo, en la educación media, media superior y superior se observa que temas importantes como "Aprendiendo a aprender" y "Enseñanza efectiva", raramente están presentes en las instituciones educativas. El aprendizaje y la enseñanza sistemática de procesos constructivos de aprendizaje (e instrucción) basados en posiciones cognitivas modernas que enfatizan el fomento de habilidades cognitivas dependientes de contenido han sido poco fomentadas.

El segundo impacto, consecuencia del primero, es el poco interés por el sano desarrollo tecnológico para derivar instrumentos, técnicas y procedimientos que resuelvan los problemas identificados. Lamentablemente, los sistemas educativos han destinado pocos recursos a monitorear los logros, una buena proporción, se destina fundamentalmente a establecer indicadores costo-beneficio en términos de los insumos utilizados y la población atendida, pero no se le ha dado la suficiente atención a documentar qué es lo que realmente han

aprendido los alumnos y cómo es que las diversas instituciones educativas apoyan o no aprendizajes de calidad.

Dado lo anterior, la complejidad para evaluar y fomentar la estructuración de conocimientos a partir de textos, particularmente en ambientes educativos, debe ser reconocida, aceptada y controlada si es que se quiere tener éxito en la evaluación y el fomento de habilidades cognitivas de carácter complejo, como lo son las habilidades requeridas para estructurar el contenido de textos. De ahí la importancia de realizar investigación como la referida en esta tesis.

En la teoría se habla mucho acerca del constructivismo y del aprendizaje significativo, pero en la práctica educativa cotidiana se continúa con procedimientos donde el estudiante se programa sólo para obtener una calificación.

De esta forma, ha habido una intención de promover estrategias de aprendizaje como la del mapeo conceptual pero se deja a un lado la esencia de la técnica que es la comprensión del material de estudio y también la mayoría de veces es "dada" a los estudiantes como "tema" y no es utilizada en su práctica por el profesor, perdiendo su objetivo central.

Las siguientes son algunas contribuciones relacionadas con este estudio:

1. El mapeo conceptual es una estrategia que posibilita la evaluación de la estructura del conocimiento.
2. El instructivo para la Evaluación de Mapas Conceptuales utilizado en este estudio es una contribución de ayuda para el profesor y el alumno en el manejo de mapas conceptuales.
3. El uso de mapas conceptuales potencializa la estructura cognitiva coherentemente relacionada.

REFERENCIAS

- Ausubel, D. P. (1968). Educational Psychology: A Cognitive View. New York : Rinehart & Winston.
- Ausubel, D.P., Novak, J.D. & Hanesian, H. (1998). Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Ed. Trillas.
- Anderson, J. R. & Bower, G. H. (1973). Human Associative Memory. New York: Winston.
- Anderson, J. R. & Bower, G. H. (1977). Memoria Asociativa Humana. México: Limusa.
- Armbruster, B. B. & Anderson, T.H. (1984). Mapping: Representating Informative Text Diagrammatically. En Holley, Ch. & Dansereau (Eds.). Spatial learning strategies, technique, applications, and related issues (pp. 189-209). Orlando Florida: Academic Press.
- Ball, S. (1988). La Motivación Educativa. Madrid: Narcea, S. A. De Ediciones.
- Barenholz, H. & Tamir, P. (1992). A comprehensive use of concept mapping in desing, instruction, and assessment. Research in Science e Technological Education, 10
- Barron, R. F. & Schwartz, R. M. (1984), Graphic postorganizers. En Holley, Ch. & Dansereau (Eds.). Spatial learning strategies, technique, applications, and related issues (pp. 275-289). Orlando Florida: Academic Press.
- Beyerbach & Smith (1990), Using a computerized concept mapping program to assess preservice teachers thinking about effective teaching. Journal of Research in Science Teaching, 27
- Bishu, R. R. Donohue, B. & Murphy, P. (1992). Cognitive ergonomics of mail order filling and address information on acquisition time. Appl Ergonomics,
- Bodgen , C. A. (1977). The use of concept mapping as a possible strategy for instructional design and evaluation in college genetics. Unpublished Masters Thesis, Cornell University.

Borman, W. C. Dorsey, D. & Ackerman, L. (1992). The time-spent responses as time allocation strategies: relations with sales performance in a stockbroker sample. Personnel Psychology, 45 765-777.

Breuker, J. A. (1984). A theoretical framework for spatial learning strategies. En Holley, Ch. & Dansereau (Eds.). Spatial learning strategies, technique, applications, and related issues (pp. 21-46). Orlando Florida: Academic Press.

Brouard, A. M. & Betancort, F. H. (1993). La evaluación analógica de contenidos temáticos: redes conceptuales de historia y geografía regional. Universidad Autónoma de Madrid.

Carretero, R. M. (1994). Constructivismo y Educación, Ed. L. Vives. pp. 21-26.

Castañeda, F. S. (1993). Estructuración del conocimiento a partir de lo leído. Un marco de trabajo evaluativo. Tesis doctoral inédita, Universidad Nacional Autónoma de México.

Castañeda, F. S. (1996). Comprensión y adquisición del conocimiento a partir de la lectura. [Monografía]. Laboratorio de desarrollo cognitivo e innovación tecnológica. Posgrado, Facultad de Psicología, U.N.A.M.

Castañeda, F. S. (1998). Evaluación y fomento del desarrollo intelectual de la enseñanza de ciencias, artes y técnicas. Prospectiva internacional en el umbral del siglo XXI, 1ª ed., México, Porrúa.

Castañeda, F. S. y Esparza, N. I. (1995). Instructivo para la elaboración de mapas conceptuales (informe técnico). U.N.A.M., Departamento de Psicología Experimental.

Castañeda, F. S., Gómez, A. T. & Ramírez, A. L. (1988). Efectos de tres contextos de recuperación y cuatro tipos de tarea sobre la comprensión y recuerdo inmediato de un texto de física. V Congreso Mexicano de Psicología, del 9 al 12 de octubre de 1988. Sociedad Mexicana de Psicología.

Castañeda, F. S. & López, M. (1989). La psicología del aprendizaje escolar. En Castañeda, F. S. Y López, M. (Eds.). La psicología del aprendizaje. [Monografía]. Aprendiendo a Aprender, (pp. 25-56), México, U.N.A.M.

- Castañeda, F. S. & López, M. (1990). Modelamiento computacional de mecanismos de aprendizaje de novato a experto. Revista Mexicana de Psicología, 7 (1 y 2), 157-171.
- Castañeda, F. S. y Martínez, R. (1999). Enseñanza y aprendizaje estratégicos. Modelo integral de evaluación e instrucción. Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje, 4, 251-278.
- Cullen, J. (1990). Using concept maps in chemistry: An alternative view, Journal of Research in Science Teaching, (10)
- Chi, M. T. H. Feitovich, P. J. & Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. Cognitive Science, 5 121-152.
- Chmielewski, T. L. & Dansreau, D. F. (1998). Enhancing the recall of text: knowledge mapping training promotes implicit transfer. Journal of Educational Psychology, 90 (3), 407-413.
- De Corte, E. (1999). Una nueva concepción de la enseñanza y el aprendizaje para el siglo XXI. Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje, 4, 229-250.
- De Vega, M. (1992). Introducción a la Psicología Cognitiva, Alianza editorial Mexicana.
- Díaz, L. R., Andrade, P. & La Rosa, J. (1989). Orientación al logro: Desarrollo de una Escala Multidimensional (EOL) y su relación con aspectos sociales y de personalidad. Revista Mexicana de Psicología, 6 (1).
- Ericsson, K. A., Krämpe, R. T. & Tesch-Römer C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. Psychological Review, 100 (3), 363-400.
- Garces, C. A. (1997). Curso teórico práctico de Motivación al Logro para empleados del IMSS. Tesis de Lic., U.N.A.M.
- Guevara, N. G. (1991). México, ¿un país de reprobados? Revista Nexos, 162. México, 33-34.

Goetz, T. E. (1984). The role of spatial strategies in processing and remembering text: A cognitive- information- processing analysis. En Holley, Ch. & Dansereau (Eds.). Spatial learning strategies, technique, applications, and related issues. (pp.47-77). Orlando Florida: Academic Press.

Gutiérrez, G. I. (1995), Motivación al Logro, diferencias relacionadas con el Género y Rendimiento. Revista de Psicología General Aplicada. 44 (4), 405-411.

Hershey, D. A. , Walch, D. A., Read, S. J. & Chulef, A. S. (1990). The Effects of expertise on financial problem solving: evidence for goal-directed. Problem-solving scripts. Organizational behavior and Human Decision Processes. 46, 77-101.

Holley, D. Ch. & Dansereau, F. D. (1984). The development of spatial learning strategies. En Holley, Ch. & Dansereau (Eds.). Spatial learning strategies, technique, applications, and related issues. (pp.3-19). Orlando Florida: Academic Press.

Horton, B. P., McConney, A. A., Gallo, M., Woods, A. A., Senn, J. G. & Hamelin, D. (1993). An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool. Science Education 77 (1), 95-111.

Hoz, R., Tomer & Tamir, P. (1990). The relations between disciplinary and pedagogical knowledge and length of teaching experience of biology and geography teachers. Journal of Research in Science Teaching, 27 (10), 973-985.

Jegede, O. J. Alaiyemola, F. F. & Okebukola, P. A. (1990). The effect of concept mapping on students anxiety and achievement in biology. Journal of Research in Science Teaching, 27 (10), 951-960.

Lloyd, C. V. (1990). The elaboration of concept in three biology textbooks: Facilitating student learning. Journal of Research in Science Teaching, 27, 1019-1032.

López, R. F. (1991). Los mapas conceptuales y la enseñanza/aprendizaje de la física. Revista Mexicana de Educación, (295), 381-409.

Markham, K., Mintzes, J. & Jones, M.G. (1994). The concept map as a research and evaluation tool: Further evidence of validity Journal of Research in Science Teaching, 31 (1), 91-101.

Martínez Montes de Oca, G. (1995). La motivación al logro como resultado de un tratamiento para dejar de fumar. Tesis de maestría, U.N.A.M.

Mason, L. Ch. (1992). Concept mapping. A tool to develop reflexive science instruction. Science education 76 (1), 51-63.

McCagg, E. C. & Dansereau, D. F. (1991). A convergent paradigm for examining knowledge mapping as a learning strategy. Journal of Educational Research, jul-aug, 84 (6), 317-324.

Murillo, G. E. A. (1998). Exploración de la asertividad y motivación de logro en el delincuente. Tesis de Lic., U.N.A.M.

Newell, A., Simon, H. A. (1972). Human problem solving. Englewood cliffs, N.J.: Prentice Hall.

Novak, D. J. (1990a). Concept maps and Vee diagrams: two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. Instructional Science Journal, 19 (1), 29-52.

Novak, J. D. (1990b). Concept mapping: A useful tool for science education. Journal of Research in Science Teaching, 27, 937-949.

Novak, D. J., Gowin & Johansen (1983). The use of concept mapping and knowledge Vee mapping with junior high school science students. Science Education, 67 (5), 625-645.

Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1988). Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca.

Novak, J. D. & Musonda, D. (1991). A twelve-year longitudinal study of science concept learning. American Educational Research Journal, spring, 28 (1), 117-153.

Ontoria, A. (1993). Mapas conceptuales. Una técnica para aprender (3a. De.). Madrid, España: Narcea Ediciones.

Pylyshyn, Z. W. (1988). Computación y conocimiento: hacia una fundamentación de la ciencia cognitiva. (1a. ed.). Madrid: Ed. Debate. Serie Colección Universitaria.

Rueda, B. (1991). El aula universitaria, aproximaciones metodológicas. Publicaciones CISE-UNAM, 125-137.

Rye, J. A. & Rubba, P. A. (1998). An exploration of the concept map as an interview tool to facilitate the externalization of students understandings about global atmospheric change. Journal of Research in Science Teaching, 35 (5), 521-546.

Shallert, D. L., Ulerick, S.L. & Tierney, R. (1984). Evolving a description of text through mapping. En Holley, Ch. & Dansereau (Eds.). Spatial learning strategies, technique, applications, and related issues, (pp.255-274). Orlando Florida: Academic Press.

Shanteau. J. (1992). Competence in experts: The role task characteristics. Organizational Behavior and human Decision Processes, 53, 252-266.

Soyibo, K. (1991). Impacts of concept and Vee mappings and three models of class interaction on students performance in genetics. Journal Educational Research, 33 (2), summer, 113-120.

Starr, I. M. & Krajcik, S. J. (1990). Concept mapas as a heuristic for science curriculum development toward improvement in process and product. Special issue: Perspectives on concept mapping. Journal of Research in Science Teaching, 27 (10), dec. , 987-1000.

Staver, J. R. (1998). Constructivism: Sound theory for explicating the practicing of science and science and teaching, Journal of Research in Science Teaching, Vol. 35, No.

Surber, J. R. (1984). Related applications of spatial strategies. Mapping as a testing and diagnostic device. En Holley, Ch. & Dansereau (Eds.). Spatial learning strategies, technique, applications, and related issues, (pp.213-233). Orlando Florida: Academic Press.

Tirado, S. F. (1986). La crítica situación de la Educación Básica en México. Ciencia y Desarrollo, 71, México 81-94.

Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. En Tulving, E. & Donaldson W. (Eds.). Organization of Memory. New York: Academic Press.

Vaughan, J. L. (1984). Concept structuring: The technique and empirical evidence. En Holley, Ch. & Dansereau (Eds.). Spatial learning strategies, technique, applications, and related issues, (pp.127-147). Orlando Florida: Academic Press.

Wallace, J.J. & Mintzes, J.J. (1990). The concept map as research tool: Exploring conceptual change in biology. Journal of Research in Science Teaching. 27 (10), 1033-1052.

Wandersee, J. H. (1990). Concept mapping and the cartography of cognition. Journal of Research in Science Teaching. 27 (10), 923-936.

Wertheimer, M. (1959). Productive thinking, New York: Harper Brothers Publishers.

Westerman, D.A. (1991). Expert an novice teacher decision making. Journal of Teacher Education, 42, (4), sep-oct 292-305.

ANEXOS

ANEXO 1

Prueba de conocimientos previos 1

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS PREVIOS No. 1

INSTRUCCIONES: A continuación se le presentan una serie de reactivos, cada uno de ellos tiene cuatro posibles opciones, elija la respuesta que conteste correctamente al reactivo, anotando la letra que corresponda en el paréntesis de la derecha. Antes de comenzar, por favor, escriba los datos que se le solicitan:

NOMBRE _____ ESCOLARIDAD _____

AÑOS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL _____

- 1.- Las cuatro dimensiones de la epistemología del constructivismo de von Foerster, planteadas por Segal son:.....()
 - a) Autenticidad, innovación, independencia y constancia.
 - b) Independencia, descubrimiento, validez y certeza.
 - c) Originalidad, neutralidad, confiabilidad e independencia.
 - d) Independencia, aceptación, validez y certeza.

- 2.- En el constructivismo social, el principio de independencia se refiere a que.....()
 - a) Existe una realidad objetiva independientemente de nosotros.
 - b) Para existir tiene que oponerse a lo convencional.
 - c) No se sustenta en lo racional.
 - d) Nada existe independientemente de nosotros.

- 3.- En la interacción social, para la construcción del conocimiento, el medio es.....()
 - a) La relación.
 - b) La comunicación.
 - c) La conducta.
 - d) El lenguaje.

- 4.- El constructivismo radical y el constructivismo social tiene como características que()
 - a) Contribuyen a la comprensión del constructivismo.
 - b) Se oponen y sólo coinciden en los problemas de estudio.
 - c) Conciben al ser humano en forma diferente.
 - d) Se interesan en el individuo y la cognición.

- 5.- Es un líder defensor del constructivismo radical.....()
 - a) Segal
 - b) von Glasersfeld
 - c) Osborne
 - d) Vygotsky

- 6.- De acuerdo al constructivismo radical, el conocimiento se construye.....()
 - a) Activamente a través de los sentidos.
 - b) Activamente por las personas.
 - c) Pasivamente a través de los sentidos.
 - d) Pasivamente por la comunicación.

7.- La función de la cognición es servir al individuo.....()

- a) En la organización de sus experiencias.
- b) En ajustar la realidad a sus expectativas.
- c) En el almacenamiento de la información
- d) En la reproducción de la realidad.

8.- Según el constructivismo social, el conocimiento se crea y legitima mediante.....()

- a) Las diferencias étnicas y la adaptabilidad.
- b) La modificación de la conducta.
- c) El intercambio social.
- d) La enseñanza formal.

9.- Los tres principios del constructivismo social planteados por Gergen son.....()

- a) La interdependencia social para llegar al significado a través del lenguaje.
El significado del lenguaje depende de la interdependencia social.
La función del lenguaje es primeramente comunal.
- b) La interdependencia social para fabricar contexto.
El significado del lenguaje depende de la interdependencia social.
La función del lenguaje es adaptativa.
- c) El conocimiento se adquiere primeramente en forma individual.
En el intercambio social se construye el conocimiento.
La función del lenguaje es primeramente personal.
- d) El conocimiento es activamente construido por la persona.
Las interacciones sociales son centrales para la construcción del conocimiento.
El carácter de la cognición es funcional y adaptativo

10.- El principio de correspondencia se refiere a que.....()

- a) El individuo se adapte a lo dado por la comunidad.
- b) El conocimiento es creado por el individuo y éste es adoptado por la comunidad.
- c) El conocimiento de un individuo sea consistente con lo que la comunidad acepta como conocimiento.
- d) El conocimiento es construido por cada miembro de la comunidad y por la comunidad en sí misma.

11.- Según Steven, el constructivismo radical y el social se diferencian fundamentalmente por.....()

- a) Los principios teóricos que los sustentan.
- b) La importancia dada a la interacción social.
- c) El interés de estudio.
- d) La forma de concebir al ser humano.

12.- El aprendizaje cooperativo se basa en.....()

- a) Principios constructivistas.
- b) Principios conductistas.
- c) Principios cognoscitivistas.
- d) El constructivismo radical.

13.- Las concepciones alternativas de los estudiantes acerca de la ciencia surgen de la....()

- a) Enseñanza formal.
- b) Investigación.
- c) Experiencia formal.
- d) Sociedad.

14.- La piedra angular de los estudios acerca de las concepciones alternativas de los estudiantes acerca de las ciencias es que.....()

- a) Se pueden eliminar e introducir otras.
- b) Albergan una gran cantidad cuando comienzan su educación formal.
- c) Dificultan el aprendizaje formal.
- d) Albergan una gran cantidad de conceptos de la realidad contradictorios.

15.- Cuando los conocimientos previos de los estudiantes interactúan con lo presentado en la enseñanza formal, entonces.....()

- a) Dan lugar a una gran variedad de aprendizajes sin una intención específica.
- b) Se favorece el almacenamiento de la información más relevante.
- c) Se limitan a los objetivos planteados en la enseñanza formal.
- d) Dan lugar a una gran variedad de aprendizajes de acuerdo a los objetivos de la enseñanza.

16.- La viabilidad de un concepto depende de que.....()

- a) Sea aceptado por la comunidad.
- b) Se ajuste sin contradicción dentro de la más amplia red conceptual interna.
- c) Sea fácil de memorizar y recordar posteriormente.
- d) Entre en contradicción con los conocimientos previos y surga un nuevo conocimiento.

17.- Los profesores se dan cuenta de las concepciones alternativas de los estudiantes por medio de.....()

- a) La aceptación a la enseñanza formal.
- b) Los resultados de un examen.
- c) La interacción basada en el lenguaje.
- d) La oposición a la enseñanza formal.

18.- La innovación en ciencias pedagógicas que trata las concepciones alternativas de los estudiantes.....()

- a) Estrategias de memorización.
- b) Estrategias de cambio conceptual.
- c) Enseñanza estratégica.
- d) Aprendizaje cooperativo.

19.- La estrategia para cambios conceptuales se fundamenta en el principio.....()

- a) Conductista.
- b) Cognoscitivista.
- c) Estructuralista.
- d) Constructivista.

- 20.-El centro de interés del constructivismo social es.....()
- a) La cultura.
 - b) El individuo.
 - c) El lenguaje.
 - d) La sociedad.

ANEXO 2

Prueba de conocimientos previos 2

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS PREVIOS No. 2

INSTRUCCIONES: A continuación se le presentan una serie de reactivos, cada uno de ellos tiene cuatro posibles opciones, elija la respuesta que conteste correctamente al reactivo, anotando la letra que corresponda en el paréntesis de la derecha. Antes de comenzar, por favor, escriba los datos que se le solicitan:

NOMBRE _____ ESCOLARIDAD _____
AÑOS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL _____

- 1.- El constructivismo sustenta la idea de que el individuo se va construyendo como resultado.....()
 - a) De la interacción de las disposiciones internas y el ambiente.}
 - b) Del desarrollo de sus potencialidades y el ejercicio de las mismas.
 - c) De la interacción de procesos de asimilación y acomodación.
 - d) De la estimulación ambiental y la internalización.

- 2.- El constructivismo postula que el conocimiento es.....()
 - a) Una construcción comunal.
 - b) Una construcción del ser humano.
 - c) Una construcción comunal y después personal.
 - d) Una construcción altamente estructurada.

- 3.- De acuerdo al constructivismo, los dos aspectos de que depende el conocimiento son.....()
 - a) La representación inicial de la nueva información y la actividad interna y/o externa.
 - b) La estimulación ambiental y el almacenamiento de la información en el individuo.
 - c) El desarrollo de los procesos psicológicos superiores y la interacción social.
 - d) El almacenamiento de la información y su evocación por medio de la asociación.

- 4.- Desde el punto de vista del constructivismo, un esquema es.....()
 - a) Una estructura interna idéntica a la realidad.
 - b) Una representación interna que impide la interacción con la realidad.
 - c) Una serie de elementos que interactuando producen resultado diferente que aislados.
 - d) La representación de una situación concreta permitiendo enfrentar situaciones parecidas.

- 5.- El individuo cambia sus esquemas por.....()
 - a) La repetición de la conducta.
 - b) Los diferentes contextos.
 - c) La interacción con la realidad.
 - d) La interacción con su apercepción.

- 6.- De acuerdo a Piaget, el desarrollo de la inteligencia se caracteriza por.....()
 - a) Atravesar fases cualitativamente distintas.
 - b) Atravesar periodos cualitativamente semejantes.
 - c) Representar una acumulación de subestructuras.
 - d) Representar procesos intrapsicológicos.

- 7.- Según el constructivismo, el ser humano actúa sobre la realidad por medio de.....()
- a) Las interacciones sociales.
 - b) Los esquemas que posee.
 - c) Los sentidos.
 - d) El lenguaje.
- 8.- De acuerdo a Vygotsky, la internalización es un producto de()
- a) Desarrollo de los procesos psicológicos superiores.}
 - b) Desarrollo de las potencialidades estimuladas por el ambiente social.
 - c) Uso del lenguaje como correspondencia a la interacción social.
 - d) Uso de terminado comportamiento cognitivo en un contexto social.
- 9.- Según Piaget, la relación entre un estadio y otro.....()
- a) Es totalmente semejantes.
 - b) Es totalmente diferente.
 - c) Presenta diferencias sólo cuantitativas.
 - d) Presenta diferencias sólo cualitativas.
- 10.- Una estructura es.....()
- a) Una acumulación de series de elementos que permanecen inmanentes.
 - b) Serie de elementos que organizados, siempre actúan independientemente.
 - c) Serie de elementos que interactuando producen resultados diferentes que estando aislados.
 - d) Serie de elementos dinámicamente organizados, que muestran las propiedades de la asimilación.
- 11.- De acuerdo a Vygotsky, la producción del conocimiento se caracteriza por ser.....()
- a) Un producto de la interacción social y de la cultura.
 - b) Activamente construido por una persona pensante.
 - c) La forma más elevada de adaptación social.
 - d) Un producto del proceso enseñanza – aprendizaje.
- 12.- Vygotsky sostiene que un proceso interpersonal pasa por dos escalas que son.....()
- a) Social e individual.
 - b) Social y cultural.
 - c) Individual y grupal.
 - d) Individual y cultural.
- 13.- Vygotsky sostiene que la internalización de los procesos psicológicos superiores se adquieren.....()
- a) Primero internamente y luego en un contexto social.
 - b) Primero en un contexto social y luego se internalizan.
 - c) Paralelamente al desarrollo cognitivo.
 - d) A través de un ambiente escolarizado.

- 14.- La zona de desarrollo próximo es.....()
- a) La distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial.
 - b) La distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo ideal.
 - c) La distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo estándar.
 - d) La distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo mental.
- 15.- El nivel de desarrollo potencial se refiere a la()
- a) Solución de un problema bajo la guía de una persona más capaz.
 - b) Relación entre el nivel real de desarrollo y la zona de desarrollo próximo.
 - c) Capacidad de resolver un problema en forma independiente.
 - d) Distancia entre el nivel real de desarrollo y el desarrollo ideal.
- 16.- Según Vygotsky, el estado de desarrollo mental de un niño se determina por dos niveles que son.....()
- a) La solución de un problema en forma independiente y con ayuda.
 - b) El desarrollo potencial y la zona de desarrollo próximo.
 - c) El desarrollo real y el desarrollo estándar.
 - d) El desarrollo real y el de la zona de desarrollo potencial.
- 17.- Según Piaget, lo que un niño puede aprender está determinado por.....()
- a) La relación entre edad mental y cronológica.
 - b) Su nivel de desarrollo cognitivo.
 - c) La interacción social.
 - d) El desarrollo de su lenguaje.
- 18.- De acuerdo a Vygotsky, el desarrollo cognitivo está condicionado por.....()
- a) El uso de los procesos psicológicos superiores.
 - b) El aprendizaje en general.
 - c) La internalización de los procesos psicológicos superiores.
 - d) La creación de significados a través del lenguaje.
- 19.- Para Piaget, el lenguaje egocéntrico.....()
- a) Contribuye enormemente al desarrollo cognitivo del niño.
 - b) Posee posibilidades comunicativas y de socialización con otros niños.
 - c) Muestra la incapacidad del niño para comprender el punto de vista de otros.
 - d) Es importante ya que es un paso para la internalización y uso del lenguaje.
- 20.- Para Vygotsky, el lenguaje egocéntrico.....()
- a) Contribuye enormemente al desarrollo cognitivo del niño.
 - b) Muestra la incapacidad del niño para comprender el punto de vista de otros.
 - c) Caracteriza la etapa preoperatoria del niño.
 - d) Es la repetición de patrones de lenguaje ejemplificada por los padres.

ANEXO 3

Escala de Orientación al Logro

ESCALA DE ORIENTACION AL LOGRO

NOMBRE _____

INSTRUCCIONES: A continuación le presentamos una serie de reactivos, cada uno de ellos tiene cinco posibles opciones de respuesta, elija la que describa más su forma de ser y anote la letra que le corresponda en el paréntesis de la derecha.

1.- Me gusta resolver problemas difíciles.....()

- a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.

2.- Soy trabajador.....()

- a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.

3.- Me enoja que otros trabajen mejor que yo.....()

- a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.

4.- Me disgusta cuando alguien me gana.....()

- a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.

5.-Me es importante hacer las cosas lo mejor posible.....()

- a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.

6.-Es importante para mi hacer las cosas cada vez mejor.....()

- a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.

7.- Ganarle a otros es bueno tanto en el juego como en el trabajo.....()

- a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.

8.-Disfruto cuando puedo vencer a otros.....()

- a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.

9.- Soy cumplido en las tareas que se me asignan.....()

- a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.

- 10.- Soy cuidadoso al extremo de la perfección.....()
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.
- 11.- Me gusta que lo que hago quede bien hecho.....()
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.
- 12.- Una vez que empiezo una tarea persisto hasta terminarla.....()
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.
- 13.- Soy dedicado en las cosas que emprendo.....()
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.
- 14.- Me siento bien cuando logro lo que propongo.....()
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.
- 15.- No estoy tranquilo hasta que mi trabajo quede bien hecho.....()
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.
- 16.- Como estudiante soy (fui) machetero.....()
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.
- 17.- Es importante para mi hacer las cosas mejor que los demás.....()
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.
- 18.- Me causa satisfacción mejorar mis ejecuciones previas.....()
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.
- 19.- Me esfuerzo más cuando compito con otros.....()
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.
- 20.- Cuando se me dificulta una tarea insisto hasta terminarla.....()
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.

21.- Si hago un buen trabajo me causa satisfacción.....()

- a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Totalmente en desacuerdo.

ANEXO 4

Texto experimental 1

TEXTO EXPERIMENTAL No. 1

EL CONSTRUCTIVISMO: TEORIA VALIDA PARA EXPLICAR LA PRACTICA Y LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA.

Explicando la epistemología del constructivismo de von Foerster, Segal (1986) afirmó que "Los sueños representan un razonamiento, dejan ver un denominador común que es un propósito y se expresan a través de nuestro lenguaje y la lógica simbólicos, como un deseo de que lo que llamamos "realidad" se concrete, con el fin de darle una forma o figura específica" (p.3). Este deseo consta de cuatro dimensiones representadas por los conceptos de independencia, descubrimiento, validez y certeza. Nosotros "deseamos" a) que la realidad exista independientemente de nosotros; b) descubrir los secretos de la realidad; c) que estos secretos sean válidos, permitiéndonos así, explicar, predecir y controlar la realidad y d) saber con certeza que nuestros descubrimientos acerca de la realidad son verdaderos.

La ciencia como una institución social ha buscado con insistencia cumplir estos "deseos". El constructivismo cuestiona estos "deseos" y los constructivistas aceptan la desagradable tarea de señalar que deberíamos permanecer callados acerca de una realidad objetiva que existe independientemente de nosotros. El constructivismo no desafía la práctica de la ciencia, sino confronta cara a cara los "deseos" de la misma proporcionando un paradigma epistemológico alternativo para explicar, interpretar y usar la ciencia como un medio para conocer así como para saber lo que hemos aprendido a través de ella.

Para los constructivistas, las observaciones, objetos, eventos, datos, leyes y teoría no existen independientemente de los observadores. La validez y la certeza de los fenómenos naturales son propiedades de nosotros, la naturaleza no es "propiedad de nosotros", las descripciones de la naturaleza si son nuestras y no de la naturaleza que es descrita.

El constructivismo señala simultáneamente la utilidad y los límites de lo que podemos conocer. Ya que nuestro principal objetivo sea dar cuenta de la cognición incluyendo todas nuestras facultades mentales (von Glasersfeld, 1995), o entender el conocimiento a través del lenguaje (Gergen, 1995; Shotter, 1995). Los constructivistas comienzan esta labor sin asumir una realidad independiente. Esto lo llevan a cabo partiendo de las epistemologías tradicionales. En consecuencia que somos clasificados muchas veces como solipsistas. Pero dé hecho, el constructivismo como una epistemología rechaza al solipsismo (Segal, 1986; von Foerster, 1984).

Características y principios del constructivismo.

Las dos características que contribuyen para la mejor comprensión y conocimiento del constructivismo se identifican como constructivismo radical y social. Debido a que otros enfoques tienden a señalar segmentos específicos o implicaciones sociales o radicales del constructivismo, aquí hablaré sólo de estas dos características.

Un líder defensor del constructivismo radical es von Glasersfeld, en su trabajo agrupa varios principios, los cuales describen el conocer y el conocimiento en su desarrollo, naturaleza, función y propósito. Primero, von Glasersfeld establece cómo el conocimiento se elabora y cómo no se elabora. El conocimiento es construido activamente por una

persona pensante; el conocimiento no se recibe pasivamente a través de los sentidos o por alguna forma de comunicación. Segundo, von Glasersfeld describió la importancia de la interacción social en la construcción del conocimiento. Las interacciones sociales entre dos o entre todos los aprendices son centrales para la construcción del conocimiento. Tercero, el carácter de la cognición es funcional y adaptativo. La cognición y el conocimiento que ésta produce son formas más elevadas de adaptación en el contexto biológico, en el que los conceptos funcionales de capacidad y viabilidad, dos conceptos que conocemos bien y que están comprendidos en la teoría de la evolución –también caracterizan el conocimiento. Cuarto, von Glasersfeld describe cuál es y cuál no es el propósito de la cognición, el propósito de la cognición es servir a la organización del individuo en su experiencia del mundo y no es descubrir una realidad ontológica objetiva.

El constructivismo social en el estudio de significados hechos a través del lenguaje. En el constructivismo social, el conocimiento es creado y legitimizado por medio del intercambio social en sus diversas formas. Gergen (1995) plantea tres puntos esenciales. Primero, la interdependencia social es el conducto a través del cual nosotros llegamos al significado en el lenguaje. El lenguaje, es el medio por el cual los humanos se comunican y se requieren los esfuerzos coordinados de por lo menos dos individuos para llegar a un entendimiento del significado. Segundo, el significado del lenguaje depende del contexto de la interdependencia social. La ubicación de referentes para nuestro lenguaje descansa en los eventos particulares sociológicos e históricos y esto no quiere decir que los acuerdos locales acerca de las conexiones entre el lenguaje y los referentes sean necesariamente generalizables. Tercero, la función del lenguaje es primeramente comunal y es importante para mantener la continuidad de las relaciones entre individuos en comunidades. Gergen representó nuestro uso del lenguaje como un juego en el cual todos los que participan usan el lenguaje para llevar a cabo sus acciones, los participantes responden de acuerdo a las reglas establecidas localmente. El lenguaje gobierna nuestras funciones dentro de nuestras comunidades (Gergen, 1995).

Los principios del 1 al 3 de von Glasersfeld no son controversiales con el constructivismo social, tampoco lo son las tres afirmaciones de Gergen. Como Osborne describe “No puede argumentarse con la tesis que el constructivismo plantea que todo conocimiento es una construcción humana. En este sentido todos nosotros somos constructivistas banales” (von Glasersfeld, 1993, citado por Osborne, 1996, p.76).

Para von Glasersfeld y Gergen el propósito de la cognición y el lenguaje respectivamente, no es de carácter ontológico. El constructivismo trivial citado por Osborne tiene a la ontología como su propósito.

El constructivismo radical y social tienen mucho en común, lo cual puede ser ilustrado por mi síntesis. Primero, el conocimiento es activamente construido por cada miembro de la comunidad y por la comunidad en sí misma. El hecho de que el conocimiento de un individuo sea observado como conocimiento por una comunidad depende de la consistencia de lo que el individuo sabe que la comunidad acepta considerar como conocimiento. Segundo, las interacciones sociales entre y a través de individuos en una variedad de comunidades, sociedades y culturas, es la base para la construcción del conocimiento por individuos tanto como el conocimiento por comunidades, sociedades y

culturas. El lenguaje por supuesto es el significado de esta interacción social. Tercero, el carácter de la cognición y del lenguaje el cual es empleado para expresar cognición es funcional y adaptativo. Cuarto, el propósito de la cognición y el lenguaje es proporcionar coherencia para el mundo de experiencias de los individuos y la base del conocimiento de las comunidades respectivamente. Así yo expongo una falsa dicotomía que los críticos usan para hacer que calcen el constructivismo social y el radical. Las principales diferencias entre el constructivismo social y el radical se encuentran en su interés de estudio.

Implicaciones para la ciencia pedagógica.

Resumiendo e interpretando los estudios sobre las concepciones alternativas en la ciencia, Wandersee, Mintzes y Novak (1994), describen que la piedra angular de este campo de investigación descansa en el hecho evidente y documentado de que los estudiantes albergan una gran variedad de concepciones alternativas acerca de objetos y eventos cuando comienzan su educación formal en las ciencias. Además los orígenes de estas concepciones alternativas parten de diversas experiencias personales de los estudiantes, las cuales incluyen observaciones, percepciones, cultura, lenguaje, explicaciones previas de los profesores y materiales de enseñanza previos. Los estudiantes se apoyan tenazmente en estas concepciones alternativas ante la enseñanza formal tradicional. Finalmente todo este conocimiento previo interactúa con lo que es presentado en la enseñanza formal, dando lugar a una gran variedad de aprendizajes sin una intención específica por parte de los estudiantes.

El propósito de la cognición en una perspectiva constructivista y los orígenes de las concepciones alternativas de los estudiantes están sincronizadas. Las concepciones alternativas de los aprendices representan el producto de la cognición, el cual se expresa e identifica en el lenguaje de los estudiantes. Esta concepción alternativa organiza el mundo de experiencias y lo hace altamente funcional.

La viabilidad de un concepto se juzga a partir de su funcionalidad para ajustarse sin contradicción dentro de la más amplia red conceptual interna. Así, los profesores rápidamente se dan cuenta de las concepciones alternativas de los estudiantes a través de una interacción social basada en el lenguaje que integra la enseñanza formal de alta calidad de la ciencia. De manera similar, los profesores rápidamente se dan cuenta y se frustran cuando los estudiantes se aferran más tenazmente a sus concepciones alternativas, especialmente ante la enseñanza tradicional, los estudiantes han trabajado diligentemente durante un largo periodo de tiempo para organizar sus experiencias del mundo y la reorganización substancial de igual manera requiere de reflexión diligente.

Innovaciones en la ciencia pedagógica tales como las estrategias para cambios conceptuales son prometedoras para tratar con las concepciones alternativas de los estudiantes. De acuerdo con Wandersee et al. (1994), estas estrategias están fundamentadas en el constructivismo. en la filosofía contemporánea de la ciencia (ej. Kuhn, 1970) y en la teoría de los cambios conceptuales (Posner, Strike, Hewson & Gertzog, 1982). Una segunda innovación también muy prometedora, es el aprendizaje cooperativo (Tobin, Tippins y Gallard, 1994), se basa en su utilidad para lograr que los estudiantes clarifiquen, defiendan, elaboren, evacuen y argumenten entre ellos. La discusión basada en el lenguaje.

la negociación y la elaboración de consenso que ocurre entre los estudiantes a través del aprendizaje cooperativo están firmemente fundamentados en principios constructivistas.

ANEXO 5

Texto experimental 2

TEXTO EXPERIMENTAL No.2

CONSTRUCTIVISMO Y EDUCACION

¿Qué es el **constructivismo**? Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo-tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos- no es un mero resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una *construcción* del ser humano ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción? Fundamentalmente con los **esquemas** que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea.

Esta construcción que realizamos todos los días y en casi todos los contextos en los que se desarrolla nuestra actividad. ¿de qué depende? Depende sobre todo de dos aspectos, a saber: de la representación inicial que tengamos de la nueva información y de la actividad externa o interna que desarrollemos al respecto. De esta manera, podemos comparar la construcción del conocimiento con cualquier trabajo mecánico. Así, los esquemas serían comparables a las herramientas. Es decir, son instrumentos específicos que por regla general sirven para una función muy determinada y se adaptan a ella y no a otra.

En definitiva: un esquema es una representación de una situación concreta o de un concepto que permite manejarlos internamente y enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad. Al igual que las herramientas con las que hemos comparado, los esquemas pueden ser muy simples o muy complejos. Por supuesto, también pueden ser muy generales o muy especializados. De hecho, hay herramientas que pueden servir para muchas funciones, mientras que otras sólo sirven para actividades muy específicas. Es importante señalar que el ser humano no actúa sobre la realidad directamente, sino lo hace por medio de los esquemas que posee. Por tanto, su representación del mundo dependerá de dichos esquemas. Por supuesto, la interacción con la realidad hará que los esquemas del individuo vayan cambiando. Es decir, al tener más experiencia con determinadas tareas, las personas vamos utilizando herramientas cada vez más complejas y especializadas.

Un esquema muy simple es el que construye un niño cuando aprende a agarrar los objetos. Suele denominarse esquema de prensión y consiste en rodear un objeto total o parcialmente con la mano. El niño cuando adquiere este esquema, pasa de una actividad motriz desordenada a una regularidad que le permite sostener los objetos y no sólo empujarlos o taparlos.

En el caso de los adultos, los esquemas suelen ser más complejos e incluyen las nociones escolares y científicas.

El desarrollo de la inteligencia y su construcción social

La aportación de las ideas de Piaget y Vygotsky ha sido fundamental en la elaboración de un pensamiento constructivista en el ámbito educativo.

La inteligencia atraviesa fases cualitativamente distintas. Esta es una idea central en la aportación de Piaget . El origen de esta posición se puede situar claramente en el pensador ilustrado Juan Jacobo Rousseau, quien mantuvo en su obra *Emilio* que el sujeto humano pasaba por las fases cuyas características propias se diferenciaban muy claramente de las siguientes y de las anteriores. En cualquier caso, la cuestión esencial en esta idea es que la diferencia entre unos estadios y otros -por utilizar la terminología piagetana - es cualitativa y no sólo cuantitativa . Es decir, se mantiene que el niño de siete años, que está en el estadio de las operaciones concretas, conoce la realidad y resuelve los problemas que ésta le plantea cualitativamente distinta de como lo hace el niño de doce años, que ya está en el estadio de las operaciones formales. Por tanto, la diferencia entre un estadio y otro no es un problema de acumulación de requisitos que paulatinamente se van sumando, sino que existe una estructura completamente distinta que sirve para ordenar la realidad de manera también muy diferente.

Por tanto, cuando se pasa de un estadio a otro se adquieren esquemas y estructuras nuevas. Es decir, es como si el sujeto se pusiera unas gafas distintas que le permitieran ver la realidad con otras dimensiones y otras características. Quizá convenga recordar que el término estructura remite a un concepto que supone algo cualitativamente distinto de la suma de las partes. Es bien sabido que una estructura, en cualquier materia de conocimiento, consiste en una serie de elementos que, una vez que interactúan, producen un resultado muy diferente de la suma de sus efectos tomándolos por separado. Tomemos un problema de tipo escolar en el que pueda entenderse mejor esta noción de estructura. Por ejemplo, el que consiste en determinar a qué combinación de causas se debe el encendido de una bombilla. Tanto el alumno de siete años como el de doce manipularán los elementos del problema y obtendrán determinados resultados. Sin embargo, mientras que el primero de ellos sólo realizará clasificaciones de elementos con los datos que obtiene, el segundo verá en esos mismos datos comprobación de determinadas hipótesis al respecto.

El conocimiento es un producto de la interacción social y de la cultura. Aunque es cierto que la teoría de Piaget nunca negó la importancia de los factores sociales en el desarrollo de la inteligencia , también es cierto que es poco lo que aportó al respecto, excepto una formulación muy general de que el individuo desarrolla su conocimiento en un contexto social. Precisamente, una de las contribuciones esenciales de Vygotsky ha sido la de concebir al sujeto como un ser eminentemente social, en la línea del pensamiento marxista, y al conocimiento mismo como un producto social. De hecho, Vygotsky fue un auténtico pionero al formular postulados que han sido retomados por la psicología varias décadas más tarde y han dado lugar a importantes hallazgos sobre el funcionamiento de los procesos cognitivos. Quizá uno de los más importantes es el que mantiene que todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento, etc.) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan. Pero precisamente esta internalización es un producto del uso de un determinado comportamiento cognitivo en un contexto social.

Uno de los ejemplos más conocidos al respecto es el que se produce cuando un niño pequeño empieza a señalar objetos con el dedo. Para el niño, ese gesto es simplemente el intento de coger el objeto. Pero cuando la madre le presta atención e interpreta que ese

movimiento pretende no sólo coger sino señalar, entonces el niño empezará a interiorizar dicha acción como la representación de señalar. En palabras del propio Vygotsky:

“Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal. En el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, a escala social, y más tarde, a escala individual; primero, entre personas (interpsicológica), y después, en el interior del propio niño (intrapsicológica). Esto puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos. Todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre seres humanos” (Vygotsky, 1978, págs. 92-94 de la traducción castellana).

Otro de los conceptos esenciales en la obra de Vygotsky es el de *zona de desarrollo próximo*. Según sus propios términos, “no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz... El estado de desarrollo mental de un niño puede determinarse únicamente si se lleva una clasificación de sus dos niveles: del nivel real del desarrollo y de la zona de desarrollo potencial” (Vygotsky, 1978, págs. 133-134 de la traducción castellana).

La concepción vygotskiana sobre las relaciones entre desarrollo cognitivo y aprendizaje difiere en buena medida de la piagetana. Mientras que Piaget sostiene que lo que un niño puede aprender está determinado por su nivel de desarrollo cognitivo, Vygotsky piensa que es este último el que está condicionado por el aprendizaje. Así mantiene una concepción que muestra la influencia permanente del aprendizaje en la manera en que se produce el desarrollo cognitivo. Por tanto, un alumno que tenga más oportunidades de aprender que otro, no sólo adquirirá más información, sino que logrará un mejor desarrollo cognitivo. Algunos autores han considerado que las diferencias entre Piaget y Vygotsky son más bien de matiz, argumentando que en la obra de estos autores los términos “desarrollo cognitivo” y “aprendizaje” poseen, en realidad, connotaciones muy diferentes. Nuestra opinión es que, si bien no son posiciones tan divergentes como algunos autores han querido ver, sí implican maneras muy distintas de concebir al alumno y a lo que sucede en el aula de clase. En este sentido, resulta bastante claro que Vygotsky pone un énfasis mucho mayor en los procesos vinculados al aprendizaje en general y al aprendizaje escolar en particular.

Otro aspecto de discrepancia entre estas posiciones ha versado sobre la influencia del lenguaje en el desarrollo cognitivo en general y más concretamente en relación con el pensamiento. Quizá esta controversia puede verse con claridad en el caso del lenguaje egocéntrico. Para Piaget, el lenguaje característico de la etapa preoperatoria, entre los dos y los siete años, no contribuye apenas al desarrollo cognitivo. Más bien muestra justamente la incapacidad del niño de esta edad para comprender el punto de vista del otro. Vygotsky, por el contrario fue capaz de ver que dicho lenguaje realizaba unas contribuciones importantes al desarrollo cognitivo del niño. En primer lugar, porque era paso para que se produjera el lenguaje interiorizado, que resultará esencial en etapas posteriores, y en segundo lugar,

porque dicho lenguaje posee posibilidades comunicativas mucho mayores de lo que Piaget había postulado.

ANEXO 6

Formato de autorreporte

AUTORREPORTE

INSTRUCCIONES: A continuación, le pedimos que complete las siguientes aseveraciones relacionadas con el procedimiento que llevo a cabo para la realización del mapa conceptual.

1.- Para comprender el contenido del texto, yo _____

2.- Para seleccionar los conceptos más importantes, yo _____

3.- Para ordenar los conceptos, yo _____

4.- Para arreglar los conceptos en el espacio físico, yo _____

5.- Para elegir las palabras de enlace, yo _____

6.- Para buscar relaciones cruzadas, yo _____

7.- Para anotar ejemplos, yo _____

8.- Para revisar el mapa, yo _____

ANEXO 7

Postest (correspondiente al texto 1)

POSTEST No. 1

INSTRUCCIONES: A continuación se le presentan una serie de reactivos, cada uno de ellos tiene cuatro posibles opciones, elija la respuesta que conteste correctamente al reactivo, anotando la letra que corresponda en el paréntesis de la derecha. Antes de comenzar, por favor, escriba los datos que se le solicitan:

NOMBRE _____ ESCOLARIDAD _____
AÑOS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL _____

- 1.- La función de la cognición es servir al individuo.....()
 - a) En el almacenamiento de la información
 - b) En la organización de sus experiencias.
 - c) En la reproducción de la realidad.
 - d) En ajustar la realidad a sus expectativas.

- 2.- De acuerdo al constructivismo radical, el conocimiento se construye.....()
 - a) Pasivamente por la comunicación.
 - b) Activamente a través de los sentidos.
 - c) Activamente por las personas.
 - d) Pasivamente a través de los sentidos.

- 3.- Según Steven, el constructivismo radical y el social se diferencian fundamentalmente por.....()
 - a) El interés de estudio.
 - b) La importancia dada a la interacción social.
 - c) Los principios teóricos que los sustentan.
 - d) La forma de concebir al ser humano.

- 4.- La estrategia para cambios conceptuales se fundamenta en el principio.....()
 - a) Constructivista.
 - b) Estructuralista.
 - c) Cognoscitivista
 - d) Conductista.

- 5.- Cuando los conocimientos previos de los estudiantes interactúan con lo presentado en la enseñanza formal, entonces.....()
 - a) Se limitan a los objetivos planteados en la enseñanza formal.
 - b) Dan lugar a una gran variedad de aprendizajes de acuerdo a los objetivos de la enseñanza.
 - c) Dan lugar a una gran variedad de aprendizajes sin una intención específica.
 - d) Se favorece el almacenamiento de la información más relevante.

- 6.-El centro de interés del constructivismo social es.....()
 - a) La sociedad.
 - b) El lenguaje.
 - c) La cultura.
 - d) El individuo.

7.- Las cuatro dimensiones de la epistemología del constructivismo de von Foerster, planteadas por Segal son:.....()

- a) Autenticidad, innovación, independencia y constancia.
- b) Originalidad, neutralidad, confiabilidad e independencia.
- c) Independencia, aceptación, validez y certeza.
- d) Independencia, descubrimiento, validez y certeza.

8.- El aprendizaje cooperativo se basa en.....()

- a) Principios conductistas.
- b) Principios cognoscitivistas.
- c) Principios constructivistas.
- d) El constructivismo radical.

9.- El constructivismo radical y el constructivismo social tiene como características que()

- a) Se interesan en el individuo y la cognición.
- b) Se oponen y sólo coinciden en los problemas de estudio.
- c) Contribuyen a la comprensión del constructivismo.
- d) Conciben al ser humano en forma diferente.

10.- La innovación en ciencias pedagógicas que trata las concepciones alternativas de los estudiantes.....()

- a) Aprendizaje cooperativo.
- b) Estrategias de cambio conceptual.
- c) Estrategias de memorización.
- d) Enseñanza estratégica.

11.- En la interacción social, para la construcción del conocimiento, el medio es.....()

- a) La conducta.
- b) La comunicación.
- c) El lenguaje.
- d) La relación.

12.- La piedra angular de los estudios acerca de las concepciones alternativas de los estudiantes acerca de las ciencias es que.....()

- a) Albergan una gran cantidad de conceptos de la realidad contradictorios.
- b) Albergan una gran cantidad cuando comienzan su educación formal.
- c) Se pueden eliminar e introducir otras.
- d) Dificultan el aprendizaje formal.

13.- Es un líder defensor del constructivismo radical.....()

- a) Segal
- b) von Glasersfeld
- c) Osborne
- d) Vygotsky

- 14.- La viabilidad de un concepto depende de que.....()
- a) Entre en contradicción con los conocimientos previos y surga un nuevo conocimiento.
 - b) Se ajuste sin contradicción dentro de la más amplia red conceptual interna.
 - c) Sea aceptado por la comunidad.
 - d) Sea fácil de memorizar y recordar posteriormente.
- 15.- En el constructivismo social, el principio de independencia se refiere a que.....()
- a) Nada existe independientemente de nosotros.
 - b) Para existir tiene que oponerse a lo convencional.
 - c) Existe una realidad objetiva independientemente de nosotros.
 - d) No se sustenta en lo racional.
- 16.- Según el constructivismo social, el conocimiento se crea y legitima mediante.....()
- a) La enseñanza formal.
 - b) La modificación de la conducta.
 - c) Las diferencias étnicas y la adaptabilidad.
 - d) El intercambio social.
- 17.- Las concepciones alternativas de los estudiantes acerca de la ciencia surgen de la....()
- a) Sociedad.
 - b) Enseñanza formal.
 - c) Investigación.
 - d) Experiencia formal.
- 18.- Los tres principios del constructivismo social planteados por Gergen son.....()
- a) La interdependencia social para fabricar contexto.
El significado del lenguaje depende de la interdependencia social.
La función del lenguaje es adaptativa.
 - b) El conocimiento se adquiere primeramente en forma individual.
En el intercambio social se construye el conocimiento.
La función del lenguaje es primeramente personal.
 - c) La interdependencia social para llegar al significado a través del lenguaje.
El significado del lenguaje depende de la interdependencia social.
La función del lenguaje es primeramente comunal.
 - d) El conocimiento es activamente construido por la persona.
Las interacciones sociales son centrales para la construcción del conocimiento.
El carácter de la cognición es funcional y adaptativo
- 19.- El principio de correspondencia se refiere a que.....()
- a) El conocimiento es construido por cada miembro de la comunidad y por la comunidad en sí misma.
 - b) El conocimiento de un individuo sea consistente con lo que la comunidad acepta como conocimiento.
 - c) El conocimiento es creado por el individuo y éste es adoptado por la comunidad.
 - d) El individuo se adapte a lo dado por la comunidad.

20.- Los profesores se dan cuenta de las concepciones alternativas de los estudiantes por medio de.....()

La oposición a la enseñanza formal.

La aceptación a la enseñanza formal.

Los resultados de un examen.

La interacción basada en el lenguaje.

ANEXO 8

Postest (correspondiente al texto 2)

POSTEST No. 2

INSTRUCCIONES: A continuación se le presentan una serie de reactivos, cada uno de ellos tiene cuatro posibles opciones, elija la respuesta que conteste correctamente al reactivo, anotando la letra que corresponda en el paréntesis de la derecha. Antes de comenzar, por favor, escriba los datos que se le solicitan:

NOMBRE _____ ESCOLARIDAD _____
AÑOS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL _____

- 1.- El individuo cambia sus esquemas por.....()
 - a) La interacción con su apercepción.
 - b) La repetición de la conducta.
 - c) Los diferentes contextos.
 - d) La interacción con la realidad.

- 2.- Una estructura es.....()
 - a) Serie de elementos que interactuando producen resultados diferentes que estando aislados.
 - b) Serie de elementos dinámicamente organizados, que muestran las propiedades de la asimilación.
 - c) Una acumulación de series de elementos que permanecen inmanentes.
 - d) Serie de elementos que organizados, siempre actúan independientemente.

- 3.- El nivel de desarrollo potencial se refiere a la()
 - a) Relación entre el nivel real de desarrollo y la zona de desarrollo próximo.
 - b) Solución de un problema bajo la guía de una persona más capaz.
 - c) Distancia entre el nivel real de desarrollo y el desarrollo ideal.
 - d) Capacidad de resolver un problema en forma independiente.

- 4.- De acuerdo al constructivismo, los dos aspectos de que depende el conocimiento son.....()
 - a) El almacenamiento de la información y su evocación por medio de la asociación.
 - b) La representación inicial de la nueva información y la actividad interna y/o externa.
 - c) La estimulación ambiental y el almacenamiento de la información en el individuo.
 - d) El desarrollo de los procesos psicológicos superiores y la interacción social.

- 5.- De acuerdo a Piaget, el desarrollo de la inteligencia se caracteriza por.....()
 - a) Representar una acumulación de subestructuras.
 - b) Representar procesos intrapsicológicos.
 - c) Atravesar fases cualitativamente distintas.
 - d) Atravesar periodos cualitativamente semejantes.

- 6.- Según Piaget, la relación entre un estadio y otro.....()
- a) Presenta diferencias sólo cuantitativas.
 - b) Presenta diferencias sólo cualitativas.
 - c) Es totalmente semejantes.
 - d) Es totalmente diferente.
- 7.- Vygotsky sostiene que un proceso interpersonal pasa por dos escalas que son.....()
- a) Individual y grupal.
 - b) Individual y cultural.
 - c) Social e individual.
 - d) Social y cultural.
- 8.- Para Piaget, el lenguaje egocéntrico.....()
- a) Posee posibilidades comunicativas y de socialización con otros niños.
 - b) Muestra la incapacidad del niño para comprender el punto de vista de otros.
 - c) Es importante ya que es un paso para la internalización y uso del lenguaje.
 - d) Contribuye enormemente al desarrollo cognitivo del niño.
- 9.- El constructivismo postula que el conocimiento es.....()
- a) Una construcción del ser humano.
 - b) Una construcción altamente estructurada.
 - c) Una construcción comunal.
 - d) Una construcción comunal y después personal.
- 10.- Desde el punto de vista del constructivismo, un esquema es.....()
- a) Una serie de elementos que interactuando producen resultado diferente que aislados.
 - b) La representación de una situación concreta permitiendo enfrentar situaciones parecidas.
 - c) Una estructura interna idéntica a la realidad.
 - d) Una representación interna que impide la interacción con la realidad.
- 11.- De acuerdo a Vygotsky, la internalización es un producto de()
- a) Uso del lenguaje como correspondencia a la interacción social.
 - b) Desarrollo de los procesos psicológicos superiores.
 - c) Uso de terminado comportamiento cognitivo en un contexto
 - d) Desarrollo de las potencialidades estimuladas por el ambiente social.
- 12.- La zona de desarrollo próximo es.....()
- a) La distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo estándar.
 - b) La distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial.
 - c) La distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo mental.
 - d) La distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo ideal.

13.- Según Vygotsky, el estado de desarrollo mental de un niño se determina por dos niveles que son.....()

- a) El desarrollo potencial y la zona de desarrollo próximo.
- b) El desarrollo real y el de la zona de desarrollo potencial.
- c) La solución de un problema en forma independiente y con ayuda.
- d) El desarrollo real y el desarrollo estándar.

14.- De acuerdo a Vygotsky, el desarrollo cognitivo está condicionado por.....()

- a) El aprendizaje en general
- b) La creación de significados a través del lenguaje.
- c) La internalización de los procesos psicológicos superiores.
- d) El uso de los procesos psicológicos superiores.

15.- Vygotsky sostiene que la internalización de los procesos psicológicos superiores se adquieren.....()

- a) Paralelamente al desarrollo cognitivo.
- b) A través de un ambiente escolarizado.
- c) Primero en un contexto social y luego se internalizan.
- d) Primero internamente y luego en un contexto social.

16.- El constructivismo sustenta la idea de que el individuo se va construyendo como resultado.....()

- a) De la estimulación ambiental y la internalización.
- b) De la interacción de las disposiciones internas y el ambiente. }
- c) De la interacción de procesos de asimilación y acomodación.
- d) Del desarrollo de sus potencialidades y el ejercicio de las mismas.

17.- Para Vygotsky, el lenguaje egocéntrico.....()

- a) Caracteriza la etapa preoperatoria del niño.
- b) Contribuye enormemente al desarrollo cognitivo del niño.
- c) Es la repetición de patrones de lenguaje ejemplificada por los padres.
- d) Muestra la incapacidad del niño para comprender el punto de vista de otros.

18.- De acuerdo a Vygotsky, la producción del conocimiento se caracteriza por ser.....()

- a) Un producto del proceso enseñanza – aprendizaje.
- b) Un producto de la interacción social y de la cultura.
- c) Activamente construido por una persona pensante.
- d) La forma más elevada de adaptación social.

19.- Según Piaget, lo que un niño puede aprender está determinado por.....()

- a) La interacción social.
- b) El desarrollo de su lenguaje.
- c) Su nivel de desarrollo cognitivo.
- d) La relación entre edad mental y cronológica.

20.- Según el constructivismo, el ser humano actúa sobre la realidad por medio de.....()

- a) Los sentidos.
- b) El lenguaje.
- c) Los esquemas que posee.
- d) Las interacciones sociales.

TABLAS

TABLA 1

Resultados de los instrumentos aplicados

Tabla 1

Resultados de los instrumentos aplicados

N	G	G.E.	E.P.	E	M	C	T	P.1	P.2	TX	C.E.	PROP	JER	RAM	R.C.	EJ.	P.T	POS
1	F	ES	0	26	82	46	94	5	5	1	AU	75	25	3	0	0	103	9
2	F	ES	0	24	100	86	94	10	11	2	AU	87	30	3	0	0	120	12
3	F	ES	0	39	82	33	97	8	8	2	AU	100	20	2	0	0	122	16
4	F	ES	0	21	93	58	75	9	11	1	AU	52	30	7	0	0	89	9
5	M	ES	0	26	79	33	72	5	10	2	AU	74	30	3	0	0	107	12
6	F	ES	0	20	93	67	66	2	9	1	AU	95	20	3	0	0	118	10
7	F	ES	0	23	89	50	72	9	11	2	AU	155	45	7	0	0	207	15
8	F	ES	0	33	89	71	78	9	12	1	AU	75	30	4	0	0	109	8
9	F	ES	0	19	96	25	84	7	8	1	AU	60	40	10	0	0	110	9
10	F	ES	0	39	96	42	75	4	7	1	AU	54	20	8	0	0	82	13
11	F	ES	0	26	86	42	50	5	2	2	AU	167	35	5	0	1	208	11
12	F	ES	0	22	100	83	88	4	11	1	AU	114	40	10	20	0	184	12
13	F	ES	0	28	90	53	78	6	8	2	AU	88	30	5	0	0	123	11
14	F	ES	0	27	91	54	79	7	9	2	AU	107	35	5	0	0	147	12
15	M	MA	28	45	89	58	72	9	7	1	CU	32	20	1	0	0	53	10
16	M	MA	30	47	79	50	72	7	8	2	CU	83	35	7	10	0	135	17
17	F	DO	25	50	88	25	63	10	12	1	CU	337	5	6	0	0	348	15
18	M	DO	20	40	86	42	82	17	9	1	CU	185	40	10	20	3	238	18
19	M	DO	19	48	79	13	78	15	8	1	CU	97	30	6	0	0	133	17
20	M	DO	20	50	79	71	75	4	7	2	CU	61	20	7	0	0	88	17
21	F	MA	24	43	89	21	59	15	11	2	CU	123	25	7	0	0	155	15
22	F	MA	25	48	100	33	81	6	9	2	CU	209	50	10	20	1	290	15
23	F	MA	10	37	85	67	50	6	9	2	CU	84	20	3	0	0	107	15
24	M	DO	30	52	86	29	84	10	10	2	CU	181	45	15	10	1	252	18
25	F	MA	18	42	98	42	86	7	13	2	CU	82	20	3	0	0	105	14
26	F	MA	4	35	64	25	59	5	4	1	CU	234	30	14	0	0	278	16
27	M	DO	20	44	83	39	71	9	8	1	CU	145	25	4	0	0	174	15
28	F	DO	21	45	84	40	72	10	9	1	CU	164	30	8	0	0	202	16

Nota. Abreviaciones: N=sujeto, G= género; G.E.= grado escolar (ES= estudiante, MA= maestría, DO=doctorado); E.P.= experiencia profesional; E= edad; M= maestría; C= competitividad; T= trabajo; P.1= prueba 1; P.2= prueba 2; TX= texto (1= texto 1, 2= texto 2); C.E.= condición de elaboración; PROP= proposiciones; JER= jerarquías; RAM= ramificaciones; R.C.= relaciones cruzadas; EJ.= ejemplo; P.T.= punto; total del mapa conceptual; POS= posttest.

TABLA 2

Resultados de los mapas conceptuales

Resultados de la evaluación de los mapas conceptuales

N	CONCEPTOS				E X P L I C I T E S				DIRECCION				ERROR			JER R A M			R.C.		EJ.	TOTAL							
	C	S	I	total	C	S	I	Total	E	D	EL	Total	F	M	D	Total	n	t	TOTAL	n	t	1a	2a	TOTAL	n	t	t	t	
1	4	0	17	29	3	0	7	16	4	6	0	16	7	0	8	29	5	15	75	5	25	3	0	3	0	0	0	0	103
2	9	0	5	32	7	1	1	24	7	2	0	11	10	0	2	32	4	12	87	6	30	3	0	3	0	0	0	0	120
3	11	0	6	39	8	0	3	27	6	5	0	16	8	1	4	30	4	12	100	4	20	2	0	2	0	0	0	0	122
4	13	0	3	42	4	0	1	13	5	0	0	5	6	0	1	19	9	27	52	6	30	1	2	7	0	0	0	0	89
5	6	4	6	32	4	4	1	21	1	4	1	12	6	0	3	21	4	12	74	6	30	3	0	3	0	0	0	0	107
6	8	3	5	35	7	3	3	30	13	0	0	13	11	4	0	41	8	24	95	4	20	3	0	3	0	0	0	0	118
7	14	4	8	58	9	1	4	33	7	8	0	23	14	1	3	47	2	6	155	9	45	1	2	7	0	0	0	0	207
8	9	4	2	37	3	1	0	11	3	1	0	5	7	2	0	25	1	3	75	6	30	1	1	4	0	0	0	0	109
9	8	0	9	33	5	0	4	19	8	1	0	10	5	0	4	19	7	21	60	8	40	1	3	10	0	0	0	0	110
10	6	3	4	28	4	1	1	15	5	1	0	7	8	0	1	25	7	21	54	4	20	2	2	8	0	0	0	0	82
11	14	4	13	63	11	1	5	40	8	6	0	20	12	1	9	47	1	3	167	7	35	5	0	5	0	0	1	208	
12	10	3	12	48	8	1	3	29	7	6	1	22	8	1	7	33	6	18	114	8	40	1	3	10	2	20	0	0	184
13	9	2	6	37	6	1	2	22	6	3	0	12	8	1	3	29	4	12	88	6	30	2	1	5	0	0	0	0	123
14	10	3	7	43	7	2	3	26	7	4	1	18	9	1	4	33	5	15	105	7	35	2	1	5	0	0	0	0	145
15	8	2	0	22	1	0	2	5	3	0	0	3	1	0	2	5	1	3	32	4	20	1	0	1	0	0	0	0	53
16	6	2	5	27	6	1	1	21	0	8	0	16	5	4	2	25	2	6	83	7	35	1	2	7	1	10	0	0	135
17	37	0	0	111	29	0	0	87	28	12	0	52	29	0	0	87	0	0	337	1	5	3	1	6	0	0	0	0	348
18	16	2	12	64	13	0	6	45	11	7	1	28	12	1	5	43	5	15	165	8	40	1	3	10	2	20	3	3	238
19	8	5	2	38	6	2	1	23	5	4	0	13	8	0	1	25	0	0	97	6	30	3	1	6	0	0	0	0	133
20	10	1	2	34	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	3	27	0	0	61	4	20	1	2	7	0	0	0	0	88
21	19	0	3	60	3	0	8	15	5	3	2	17	8	1	5	31	0	0	123	5	25	1	2	7	0	0	0	0	155
22	25	8	5	98	11	4	1	42	4	10	1	27	13	1	3	44	0	0	209	10	50	1	3	10	2	20	1	290	
23	5	5	9	34	3	3	0	15	3	3	0	9	4	5	4	28	0	0	84	4	20	3	0	3	0	0	0	0	107
24	27	1	0	83	12	1	0	37	8	4	2	22	13	0	0	39	0	0	181	9	45	3	4	15	1	10	1	252	
25	6	0	7	25	5	0	0	15	1	4	0	9	11	0	0	33	0	0	82	4	20	3	0	3	0	0	0	0	105
26	26	0	11	89	18	0	4	58	14	7	1	31	19	2	1	62	2	6	234	6	30	2	4	14	0	0	0	0	278
27	15	2	4	53	9	1	1	30	8	5	0	28	11	1	2	37	1	3	145	5	25	1	1	4	0	0	0	0	174
28	16	3	5	59	10	1	2	34	7	6	1	34	12	2	3	43	2	6	164	6	30	2	2	8	0	0	0	0	202

Nota: Abreviaciones N= sujeto; CONCEPTOS (C= correcto, S= suficiente, I= implicado); EXPLICITES (C= correcta, S= suficiente, I= implicada, E= estática, D= dinámica, EL= elaborada), DIRECCION (F= fuerte, M= mediana, D= débil); ERROR (N= número de errores, t= puntaje total de errores), JER= jerarquías (n= número, T= total de jerarquías); RAM= ramificaciones 1a= primera ramificación, 2a= segunda ramificación), R.C.= relaciones cruzadas (n= número de relaciones cruzadas, t= total de relaciones cruzadas); EJ= ejemplo (t= total), TOTAL= puntaje total del mapa conceptual.

FIGURAS

GRAFICA 1

Gráfica de resultados de la
Escala de Orientación al Logro

RESULTADOS DE LA ESCALA DE ORIENTACIÓN AL LOGRO

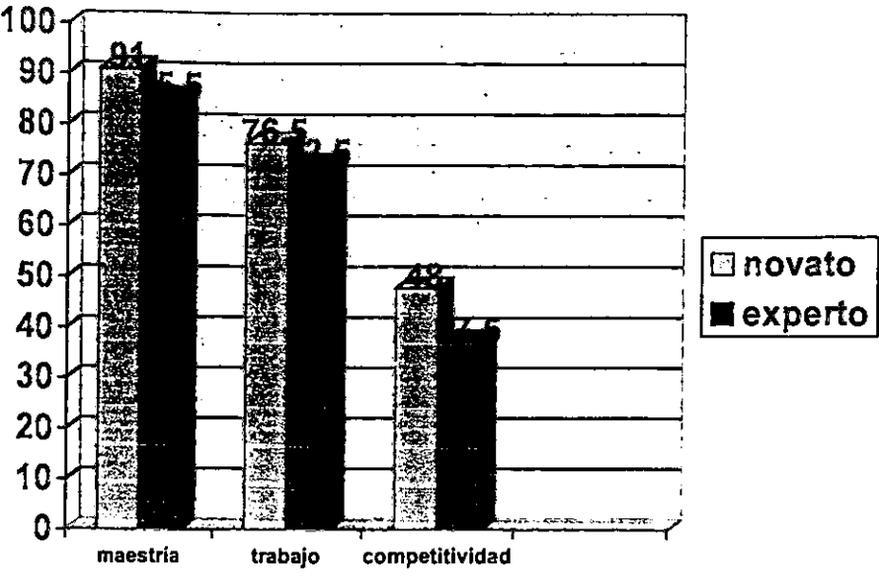
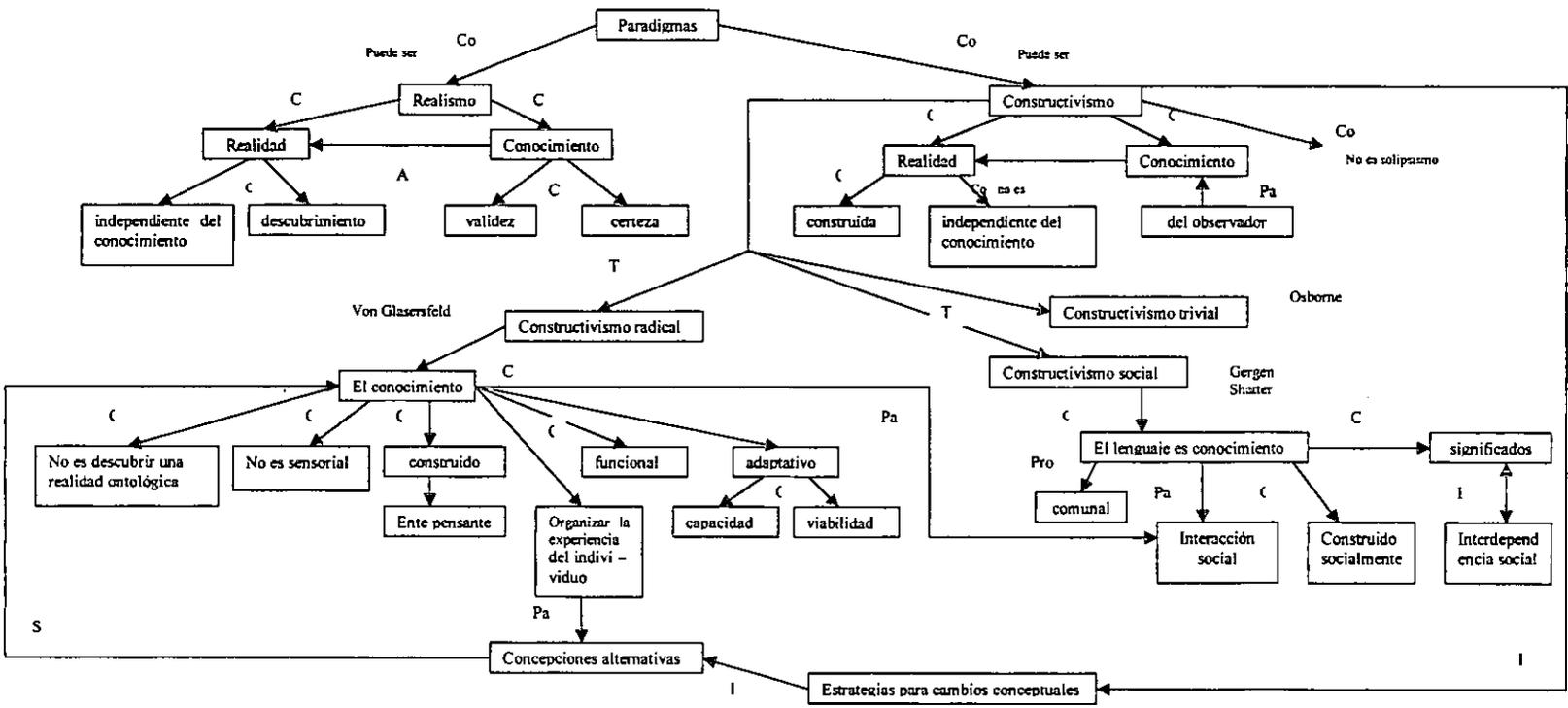


Figura 1. Esta gráfica representa las medianas de los resultados de la Escala de Orientación al Logro

FIGURA 2

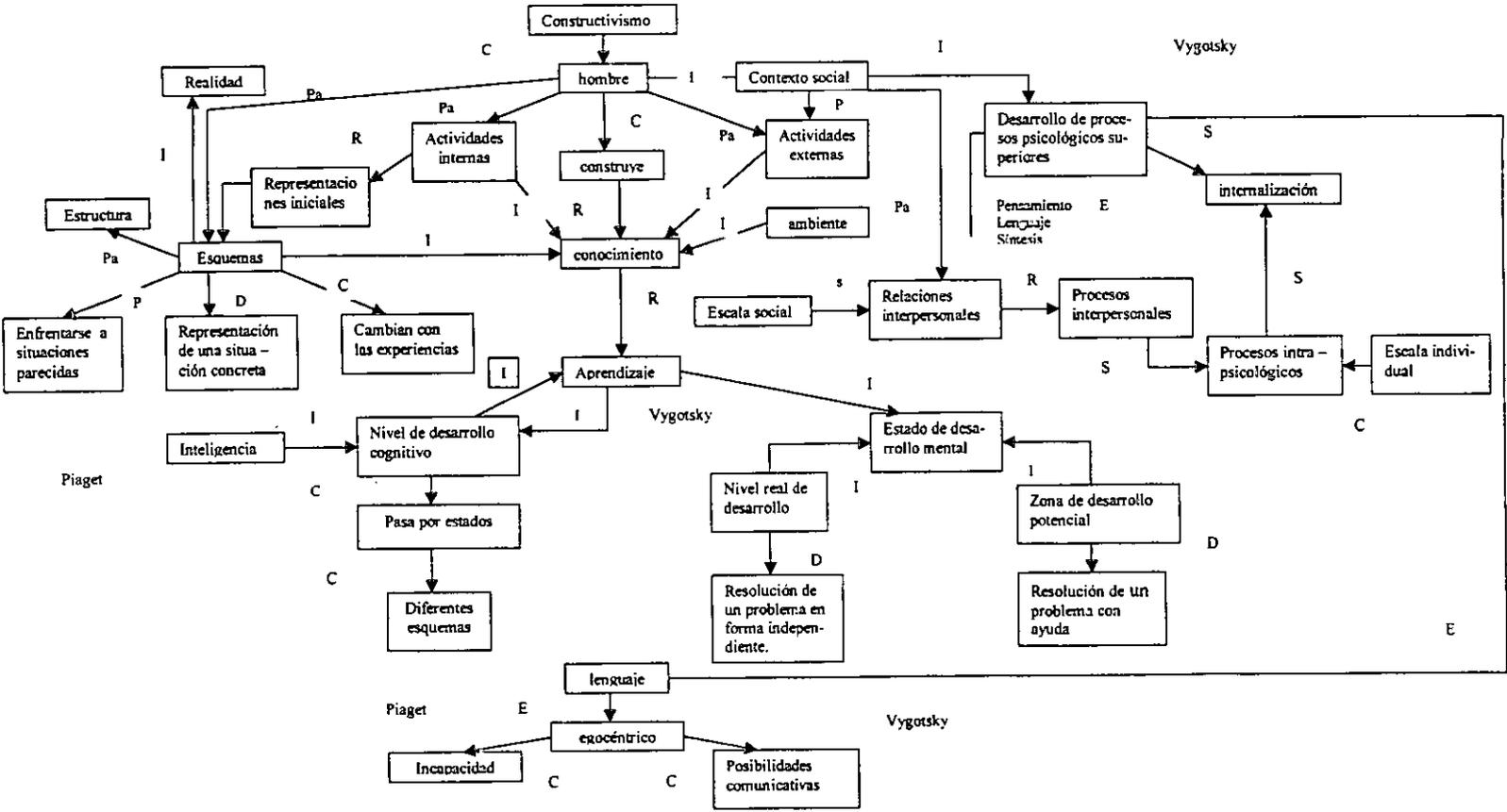
Mapa maestro correspondiente al texto experimental 1



Mapa maestro correspondiente al texto 1 "El Constructivismo teoría válida para Explicar la Práctica y la Enseñanza de la Ciencia"

FIGURA 3

Mapa maestro correspondiente al texto experimental 2



Mapa maestro correspondiente al texto 2 "Constructivismo y Educación"

FIGURA 4

Mapa de ejemplo (correspondiente al sujeto 2)

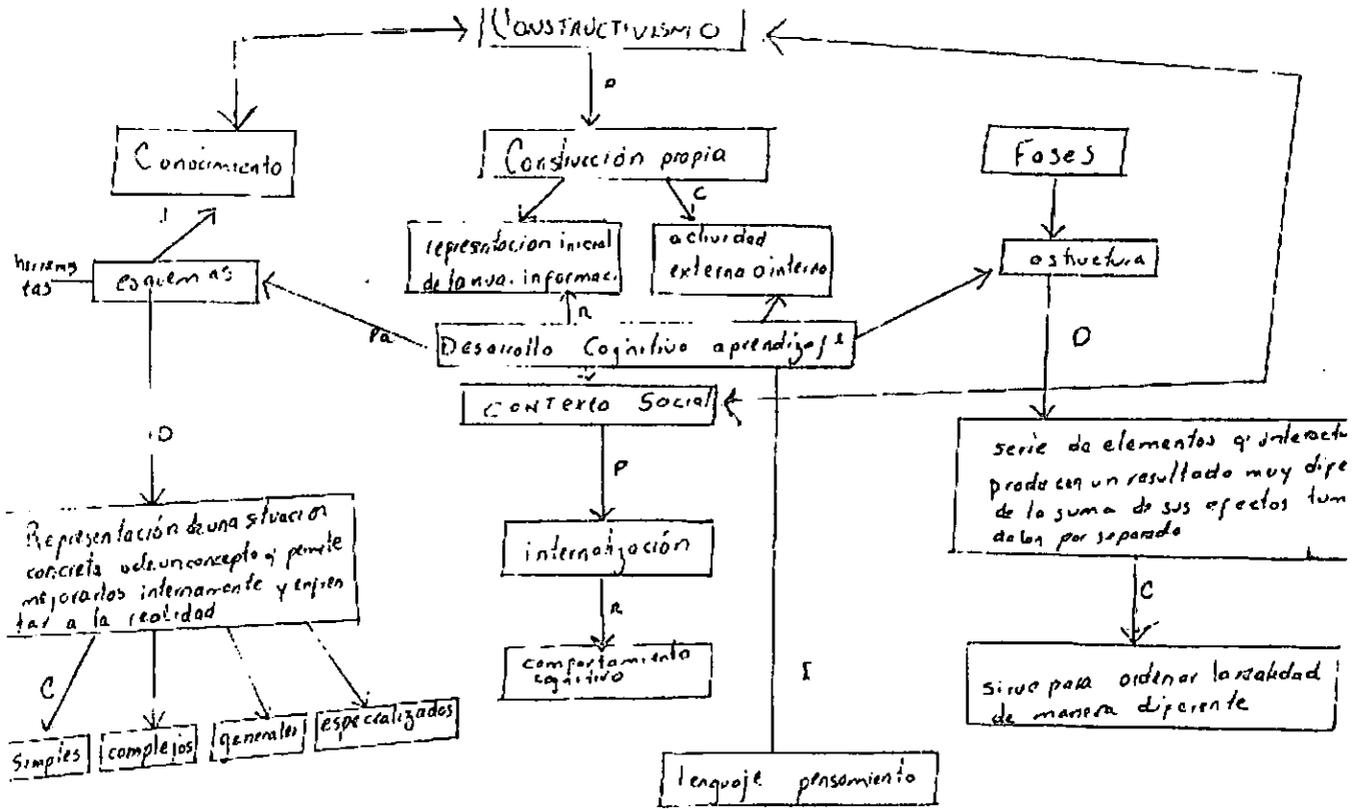


FIGURA 5

Mapa de ejemplo (correspondiente al sujeto 7)

FIGURA 6

Mapa de ejemplo (correspondiente al sujeto 10)

FIGURA 7

Mapa de ejemplo (fragmento)
(correspondiente al sujeto 15)

Epistemología del constructivismo Van Foster Sepul

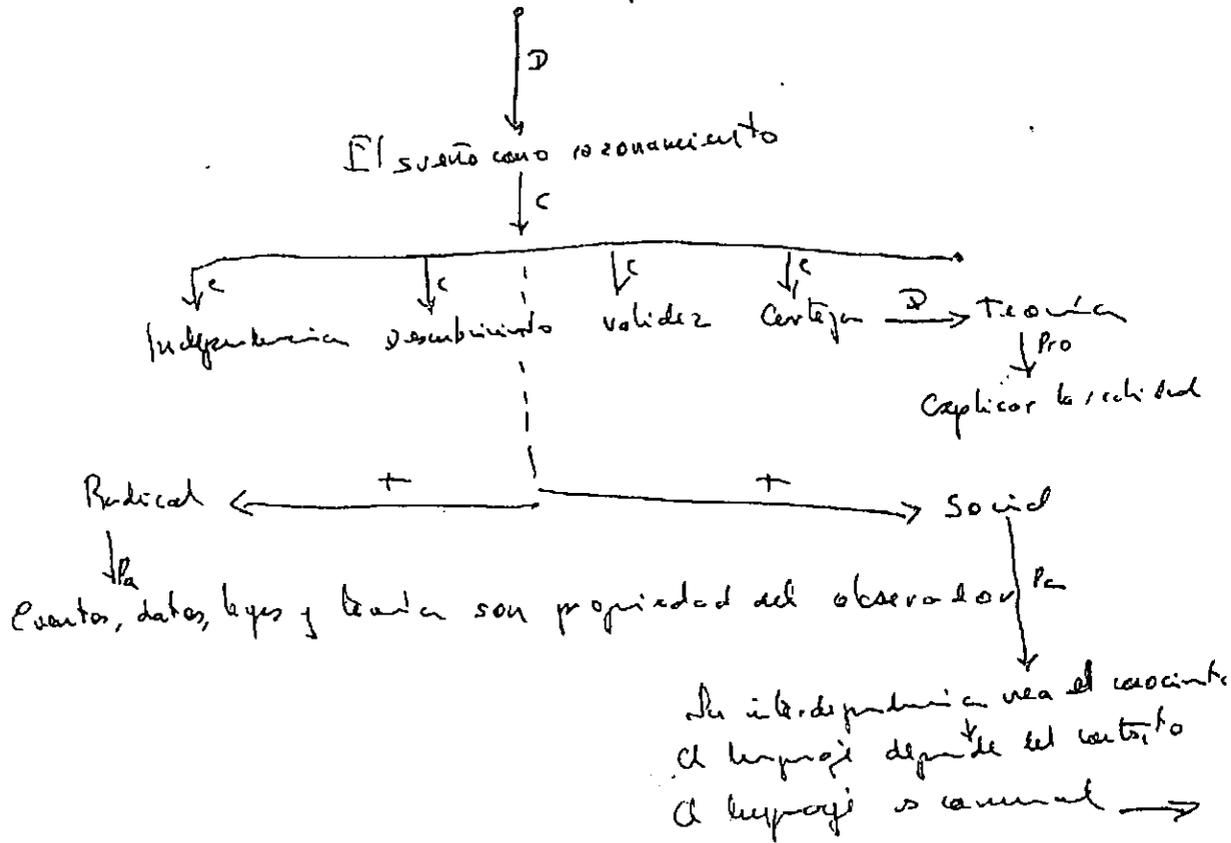


FIGURA 8

Mapa de ejemplo (fragmento)
(correspondiente al sujeto 17)

FIGURA 9

Mapa de ejemplo (correspondiente al sujeto 21)

CONSTRUCTIVISMO Y EDUCACION

EL INDIVIDUO ES UNA CONSTRUCCION PROPIA
QUE SE PRODUCE COMO RESULTADO DE LA INTERACCION
ENTRE MEDIO E INDIVIDUO

PIAGET

EL CONOCIMIENTO
no como copia de la
realidad sino como
construcción del sujeto

actividad interna
actividad externa

mediante
esquemas (herramientas)
las representaciones de las
acciones

simple

ej: cuando un niño
aprende a frocer
objeto. primera

complejo

un adulto: ejemplo
desmonta o aprende
a resolver problemas
de texto.

como
matrices

estructuras

operatorio
concreto

formales

menor importancia
Lenguaje

EL CONSTRUCTIVISMO DE UYGOTSKY

dimensiones cognitivas

proceso psicológico sup.

dimensiones social

elementos intersubjetivos

elementos intrapersonales

Lenguaje (mayor importancia)

CONCEPTOS

NIVEL REAL DE DESARROLLO

ZONA DE DESARROLLO PROXIMO

FIGURA 10

Mapa de ejemplo (correspondiente al sujeto 24)

