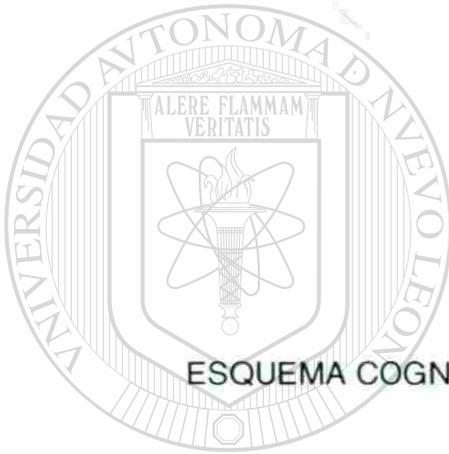


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA  
SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



TÍTULO DE LA TESIS

ESQUEMA COGNITIVO DE UN CURSO Y TIEMPOS DE REACCIÓN

POR

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
LIC. PEDRO LEYVA TORRES

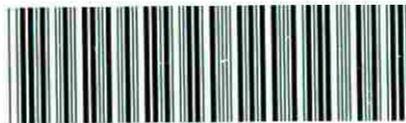
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TESIS

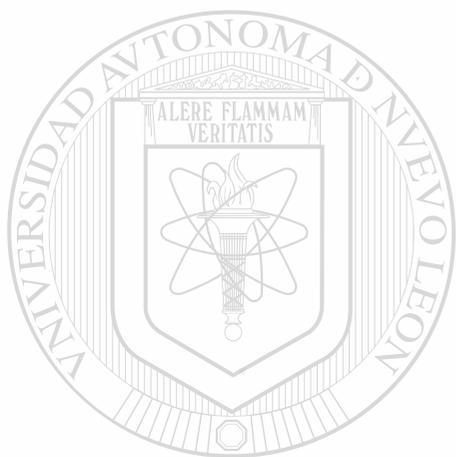
COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRÍA EN CIENCIAS CON OPCIÓN EN: COGNICIÓN Y EDUCACIÓN

MARZO, 2006

TM  
2720  
FPS  
2006  
.L48



1020154693



# UANL

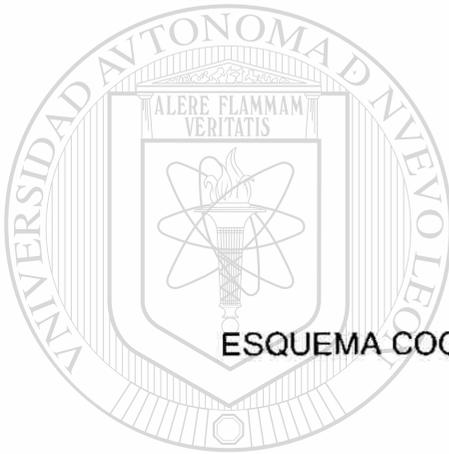
---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**  
**SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**TITULO DE LA TESIS**

**ESQUEMA COGNITIVO DE UN CURSO Y TIEMPOS DE REACCIÓN**

**POR**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**LIC. PEDRO LEYVA TORRES**

**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

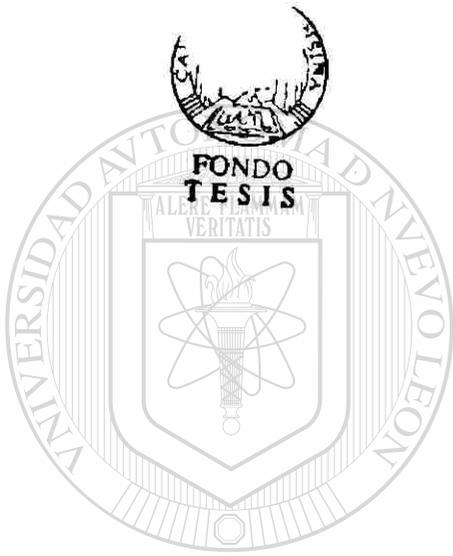
**TESIS**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE**  
**MAESTRÍA EN CIENCIAS CON OPCIÓN EN: COGNICIÓN Y EDUCACIÓN**

**MARZO, 2006**

1021749

TM  
Z7201  
F 5  
2006  
.L48



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

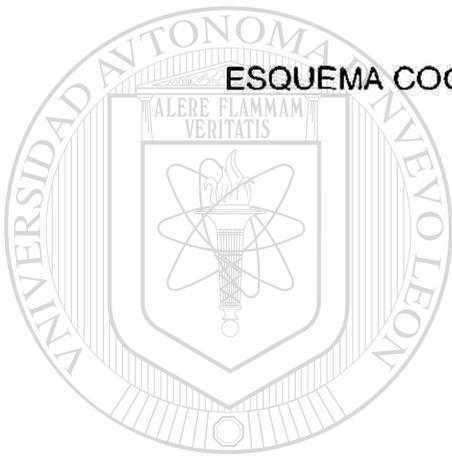
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

27- v- 7  
N

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA  
SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**TITULO DE LA TESIS**

**ESQUEMA COGNITIVO DE UN CURSO Y TIEMPOS DE REACCIÓN**



**UANL**

---

**Aprobación de la tesis**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

---

**Director de la tesis**

**Dr. Víctor Manuel Padilla Montemayor**

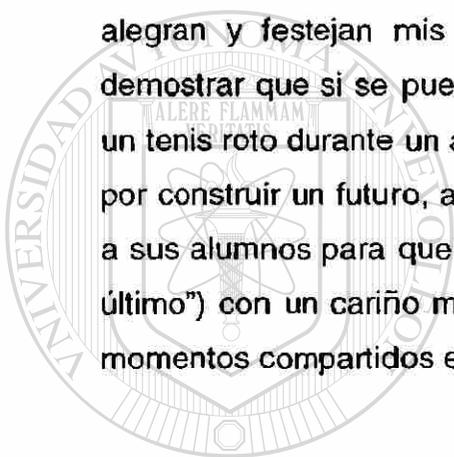
---

**SubDirector de la Subdirección de Estudios de Posgrado**

**Dr. Javier Alvarez Bermúdez**

## DEDICATORIA

Mi dedicatoria es algo pretenciosa, en primer lugar la hago para Aquel que me ha creado; también para todos aquellos que se esfuerzan por ser honestos independientemente de lo adverso de las circunstancias, a toda la gente de buen corazón, a quienes no juzgan; orgullosamente digo que mis padres y mis hermanos están dentro de este grupo de personas, y a mi hija Natalia, fuerte razón para mi existencia y extensión de mi vida. También dedico este trabajo a quien haya hecho un espacio en su corazón y en su pensamiento para mi persona; a mis amigos y amigas (ellos saben quienes son) porque sé que verdaderamente se alegran y festejan mis logros, y porque junto con ellos estoy empeñado en demostrar que si se puede; a todo aquel que es capaz de ir a la universidad con un tenis roto durante un año (bienvenidos al club) pero que no cesa en su esfuerzo por construir un futuro, a los verdaderos maestros que saben que cuando apoyan a sus alumnos para que crezcan, crecen ellos mismos, y (sin querer agregar "por último") con un cariño muy especial para el palomo por los gratos e irrepetibles momentos compartidos en la infancia.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## AGRADECIMIENTOS

- Al Dr. Víctor Manuel Padilla Montemayor, mi asesor, por su generosa guía en cada uno de los aspectos que implicó hacer esta tesis. Además, por considerarme en el desarrollo de más investigaciones sobre el tema. También quiero agradecerle su empeño en enseñarnos a ver más allá, a rechazar la visión limitada de las cosas y a cambiar la definición de mexicano en el mundo de la ciencia.
  - Al grupo de maestros que a lo largo de dos años me transmitieron los conocimientos necesarios para hacer este estudio: el mismo Víctor Padilla, el Dr. Ernesto López, la Dra. Ma. Concepción Rodríguez, el Dr. René Landero, el Dr. Cirilo García, el Mtro. Enrique García y la Dra. María Esthela Ortega.
  - A todos los alumnos que participaron en el estudio por su tiempo y esfuerzo y porque sin su disposición nada habría sido posible.
- 
- Al departamento de posgrado de la facultad de psicología porque gracias a su labor me fue posible estudiar: al Dr. Javier Álvarez por su apertura, a la Srita. Odila y a Mary Gera por su disposición para apoyarme, a las compañeras C. P. Raquel y a Tere del departamento de contabilidad por su labor tras bambalinas (esperando que en algún momento me retiren el chip).

## ESQUEMA COGNITIVO DE UN CURSO Y TIEMPOS DE REACCIÓN

### RESUMEN

Se evaluó si el esquema de conceptos de un curso académico presenta un efecto significativo en tiempos de reacción en una tarea de decisión lexical, para demostrar si existe una organización particular en la memoria humana de las palabras relacionadas esquemáticamente. El grupo experimental estuvo formado por alumnos que cursaron la materia de psicogenética, mientras que el grupo control estuvo constituido por alumnos que aún no la habían cursado. Los conceptos empleados fueron seleccionados por medio de la técnica de redes semánticas naturales, y considerados como miembros de un esquema. El diseño consistió en la presentación de pares de palabras incluyendo varias condiciones: pares con relación esquemática (FE) y como controles pares con no facilitador o con objetivo ajeno al esquema (NFE y FO), pares sin facilitador (XE), pares de palabras no relacionadas ajenas al esquema (NRP) y los correspondientes pares de no palabras. El grupo experimental obtuvo un efecto de facilitación en la condición de pares relacionados esquemáticamente (FE) y en las condiciones donde el objetivo pertenecía al esquema (XE y NFE), empleando menos tiempo que el control. Los resultados sugieren que el procedimiento propuesto es sensible para evaluar el efecto producido por la presencia del esquema; sin embargo se hacen recomendaciones para corregir aspectos del diseño.

Palabras clave: aprendizaje, esquema, memoria, facilitación, tiempo de reacción, decisión lexical.

## ABSTRACT

The presence of a significative effect on reaction time in a lexical decision task by the schema concept of an academic course was assessed, in order to prove that a particular organization of the *schematically related words* in the human memory exists. The experimental group was formed with students who had studied a psychogenetic assignment, while the control group was constituted by students who did not study such assignment. The concepts used were selected using the natural semantic networks technique, and were taken as members of a schema. The design consisted in word-pairs presentations, including several conditions: schematically related word pairs (FR), and unrelated word pairs with the priming or objective belonging to the schema as controls (NFE y FO), word pairs without priming (XE), unrelated word pairs with priming and objective not belonging to the schema (NRP) and the corresponding nonword pairs. The experimental group showed a facilitation effect in the schematically related word pairs condition (FE) and in the conditions where the objective belonged to the schema (XE and NFE). The results suggest that the proposed procedure is sensible to asses the effect produced by the presence of the schema, nevertheless recommendations to correct aspects of the design are made.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN<sup>®</sup>  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Key words: learning, schema, memory, priming, objective, reaction time, lexical decision, spreading activation theory and evaluation,

## ÍNDICE

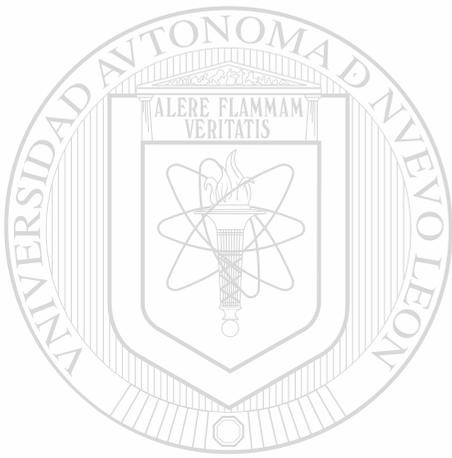
Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos.....	iv
Resumen.....	v
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>15</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
Psicología cognitiva .....	15
Procesamiento humano de la información.....	16
Memoria semántica, esquemas cognitivos y conocimiento .....	24
Aprendizaje significativo y estructura.....	36
Medición del conocimiento .....	41
La entrevista fenomenográfica.....	42
Los mapas mentales.....	42
El Modelo de Análisis Proposicional .....	44
Redes semánticas naturales.....	47
Las tareas de decisión léxica.....	52
La teoría de la difusión de activación.....	53 <sup>®</sup>
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>60</b>
<b>METODO .....</b>	<b>60</b>
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>65</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>65</b>
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>71</b>
<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>71</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>87</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Representación del modelo de tres almacenes de memoria.	19
Figura 2.	Representación gráfica del modelo de Collins y Quillian.	26
Figura 3.	Representación del modelo de difusión de activación de Collins y Loftus.	27
Figura 4.	Representación gráfica de un ejemplo del modelo proposicional.	28
Figura 5.	Esquema de adquisición de conocimiento de Ausubel.	39
Figura 6.	Mapa conceptual de la Teoría de la Asimilación de Ausubel.	43
Figura 7.	Representación de la red semántica natural generada por los expertos sobre los conceptos de presión y flotación.	49
Figura 8.	Representación gráfica de los grupos y estímulos a los que fueron sometidos los participantes.	63
Figura 9.	Diferencias entre el grupo experimental y el Control.	66
Figura 10.	Diferencia total entre el grupo experimental y control en las condiciones FE, XE y NFE.	67
Figura 11.	Comparación de los resultados obtenidos por los grupos experimental y control.	68
Figura 12.	Comparación de los tiempos de reacción entre los conceptos del esquema organizados en función del facilitador.	70

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Ejemplo de red semántica natural ya con los puntajes M, FMG, G, Q calculados y el conjunto SAM.	48
Tabla 2.	Datos descriptivos de las muestras.	65
Tabla 3.	Comparación de los grupos en las diferentes condiciones empleando t.	66
Tabla 4.	Comparación de los condiciones intragrupo y extragrupo.	69



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Se ha hecho patente la necesidad de encontrar nuevas formas de evaluar el conocimiento alternativas a las usuales, pues su efectividad para determinar si se desarrolla un aprendizaje a largo plazo es cuestionable, ya que muchos estudiantes desarrollan estrategias que les permiten aprobar los exámenes de conocimientos sin que esto implique que hayan adquirido un aprendizaje significativo. Ante esta situación Marzano ha planteado la necesidad de determinar si dicho aprendizaje ocurre, esto mediante procesos de integración de información nueva a esquemas de conocimiento previos (Marzano, 1991 y Marzano, Pickering y Brandt, 1990).

Los esquemas son considerados desde la psicología cognitiva como “estructuras de datos que contienen grupos de conceptos que constituyen el conocimiento genérico acerca de eventos, escenarios, y acciones que han sido adquiridas de experiencias pasadas” (López, 1996) y que constituyen una organización activa a diversos niveles de abstracción (Bartlett, 1934, en Solso, 1998). El concepto de esquema ha sido usado por un gran número de autores en diferentes ámbitos además del académico; por ejemplo Baldwin (1999), en el área de cognición social ha usado el concepto de esquema como constructo que subyace a la generación de expectativas de aceptación o rechazo por parte de las personas.

Sin embargo, a pesar de que el concepto de esquema es citado frecuentemente en la literatura, Padilla (2004) señala la ausencia de evidencia

empírica que apoye su existencia. Desde este *punto crítico*, el desarrollo de la propuesta de Marzano, requiere de la obtención de evidencia empírica que apoye la existencia de los esquemas cognitivos y de métodos que permitan medir su contenido y nivel de integración.

Entre las propuestas cognitivas para medir el conocimiento adquirido en cursos académicos se encuentra el uso de las redes semánticas naturales (Figuroa, 1981); sin embargo, aunque mediante esta técnica se obtiene el contenido conceptual que los alumnos evocan en relación a la materia en cuestión, la hipótesis de que dicha información se encuentra organizada de manera estructural en el sistema de memoria de los alumnos; esto es, en forma de esquema, requiere más evidencia.

Los científicos cognitivos han desarrollado un paradigma que les ha permitido hacer amplias inferencias acerca de la organización de la memoria (Meyer, Osman, Irwin y Mantis, S., 1988); según éste paradigma, todo proceso cognitivo requiere tiempo para efectuarse, y procesos diferentes requieren tiempos diferentes.

Entre las técnicas que han empleado se encuentran las tareas de decisión lexical donde son medidos los tiempos de reacción para el reconocimiento de palabras; de esta manera se ha encontrado que cuando las palabras están relacionadas su reconocimiento es más rápido que cuando no lo están, lo anterior constituye un fenómeno de facilitación que de acuerdo a la teoría de difusión de actividad ocurre debido a que la presentación de una palabra a una persona lleva a la activación de las palabras relacionadas con ésta en su memoria, lo que permite un reconocimiento más rápido (Collins y Loftus, en Perea, 2002).

Hasta el momento se han hecho un gran número de estudios de este tipo con palabras que tienen relación asociativa y/o semántica; sin embargo el estudio de términos con relación esquemática es prácticamente nuevo y se remite a los

trabajos pioneros de López (1996) y Padilla (2004), quienes plantean que el reconocimiento de conceptos que integran un esquema cognitivo implica un tiempo diferente al empleado con otro tipos de relación entre palabras. De ser cierta esta hipótesis los tiempos de reacción representarían evidencia de la presencia o ausencia de un esquema por parte del estudiante.

De encontrarse que este procedimiento es sensible ante los cambios en el esquema de información de los estudiantes se hará patente la posibilidad de desarrollar una medición propia de la psicología cognitiva, alternativa a los sistemas de evaluación tradicional, evitando de esta forma la interferencia de estrategias empleadas por los estudiantes que les permiten aprobar los exámenes tradicionales; además se obtendrá evidencia empírica que apoye o no las estrategias empleadas para el desarrollo del aprendizaje significativo en el alumno, es decir aquel aprendizaje de conceptos que están ligados a la estructura cognitiva del alumno.

Definición del problema

La evaluación cognitiva es vislumbrada como una alternativa para evaluar el conocimiento adquirido en cursos escolares y el concepto de esquema es central en esta propuesta pues es identificado como la estructura formada por el conocimiento adquirido; sin embargo se requiere de evidencia empírica que sustente su existencia.

Una alternativa ante este problema es el uso tareas de decisión lexical y tiempos de reacción que han utilizado los científicos cognitivos pues han permitido el desarrollo de modelos sobre la organización de la información en memoria al encontrarse que palabras con una relación determinada requieren de tiempos de reconocimiento diferentes a los empleados en palabras con otro tipo de relación.

De esta manera la pregunta a responder es:

**¿Cómo evaluar en forma cognitiva un esquema académico?**

*¿Son significativamente diferentes los tiempos de reacción empleados para el reconocimiento de palabras relacionadas esquemáticamente mediante un curso de los que se emplean cuando las palabras no están relacionadas?*



UANL

---

Evaluar si existe facilitación entre los conceptos que integran un esquema de información de un curso escolar. ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

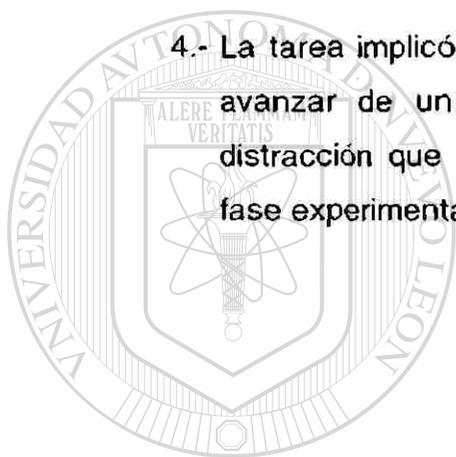
Determinar si existe diferencia significativa entre los tiempos de reacción empleados en pares con relación esquemática y los pares sin relación.

Determinar si los tiempos de reacción ante pares con relación esquemática, de los alumnos que no han estudiado el curso son significativamente diferentes de los tiempos presentados por los alumnos que ya la cursaron.

Determinar si existe diferencia en la velocidad de reconocimiento entre diferentes grupos de conceptos con relación esquemática.

## Limitaciones

- 1.- La selección de sujetos no fue al azar
- 2.- El grupo control cursaba un semestre anterior al experimental y no hubo igualación. Además, no hubo pretest.
- 3.- Hubo repetición de un mismo facilitador ante diferentes objetivos permitiendo la posibilidad de efecto de acarreo.
- 4.- La tarea implicó que los participantes presionaran un botón extra para avanzar de un ensayo a otro, lo que agregó dificultad motriz y distracción que trataron de ser controlados con ensayos previos a la fase experimental.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### Psicología cognitiva

La psicología cognitiva se ha constituido como una de las teorías más sólidas del estudio de la mente humana, ha tenido impacto en gran parte del quehacer humano incluyendo campos como la educación hasta la creación de robots en el área de la inteligencia artificial (López, 2002). La psicología cognitiva puede ser contrastada con el punto de vista conductual (que se enfoca en la conducta observable), el punto de vista psicoanalítico (enfocado en el inconsciente), la visión humanística (enfocada en el crecimiento personal y las relaciones interpersonales) y la visión de la cognición social (que se enfoca en el medio ambiente social que impacta las cualidades personales tales como pensamiento y sentimiento). De acuerdo a la postura de la psicología cognitiva la mente humana puede ser vista como un sistema de procesamiento de información (Agh y Bielíková, 2005).

El interés principal del enfoque cognitivo se centra en describir y analizar varios procesos: la percepción, la atención, la comprensión, el pensamiento, la representación del conocimiento, la memoria, la resolución de problemas, entre otros, a partir de la concepción del procesamiento humano de la información que constituye actualmente la corriente central del pensamiento, tanto en psicología como en educación. El énfasis se ubica en el estudio de los procesos mentales y en el examen de las estructuras de conocimiento que pueden deducirse a partir de las diferentes y variadas formas del comportamiento humano. Para la psicología cognitiva la acción del sujeto está determinada por sus representaciones (Cabrera, 2003).

## Procesamiento humano de la información

La concepción del Procesamiento Humano de la Información (PHI) tiene sus antecedentes en las tradiciones de investigación cognitiva que conforman la gestalt, la psicología genética y los trabajos de Vigotsky (Cabrera, 2003).

Durante la década de los años 20 Vigotsky desarrolló una psicología donde sostuvo que los procesos mentales superiores forman parte del segundo sistema de signos (el primer sistema es el investigado por Pavlov: estímulo-respuesta), que actúa como mediador entre el ser humano y el objeto de aprendizaje; rechazó los conceptos reduccionistas del conductismo y enfatizó la participación de otras personas en los procesos mentales. Jean Piaget, por su parte, analizó a la psicología a partir de la biología y planteó que la adaptación del ser humano a una serie de desajustes en su entorno es la fuente para obtener el conocimiento (Cabrera, 2003).

Sin embargo la preparación del entorno para el surgimiento de la PHI se puede ubicar en las revoluciones provocadas por dos corrientes del pensamiento del siglo XX que han tenido una influencia decisiva sobre el desarrollo de la psicología: el conductismo y la psicología cognitiva. La aparición de las nuevas tecnologías cibernéticas y las teorías de la comunicación y de la lingüística, generaron que el paradigma conductista entrara en crisis y se sustituyera por el relacionado con el procesamiento de la información. En los inicios existía la firme intención de indagar los procesos de creación y construcción de los significados y producciones simbólicas, empleados por las personas para conocer la realidad circundante. Esto contribuyó a involucrar la participación de grupos interdisciplinarios de especialistas de las ciencias naturales y sociales, que en el entorno del surgimiento de la informática se apoyaban en la metáfora de la computadora, que hizo posible el estudio de los procesos mentales que el

conductismo marginaba (Cisek, 1999). Otra influencia importante para fundamentar el estudio de los seres humanos como procesadores de información, se basa en la tradición de los psicólogos de pensar en constructos mentales que no pueden observarse (motivación, ego, personalidad). Puede decirse entonces que el análisis del procesamiento de la información humana se categoriza en el estudio de la sensación, la percepción, la cognición y el control motor. De esta forma se entró bajo el dominio de la psicología cognitiva presente en nuestros días (Cabrera, 2003).

En el uso de la metáfora de la computadora se aprecian dos tendencias; una de ellas acepta la analogía como un recurso metodológico y considera que existe una completa equivalencia funcional entre la computadora y la mente humana (Cisek, 1999); sus representantes se ubican en el campo de la inteligencia artificial, donde se pretende desarrollar una teoría unificada de la mente y la computadora, y utiliza este último como un medio de simulación del sistema cognitivo humano. Por ejemplo, Denhiere y Lemaire (2005) construyeron un modelo computacional de la memoria semántica de niños que potencialmente puede ser usado para simular una variedad de procesos cognitivos de los niños, es relevante comentar que este modelo fue sometido a pruebas de vocabulario, asociación y recuerdo, y sus resultados fueron comparados con los de grupos de niños, encontrándose una gran similitud entre las repuestas obtenidas con el modelo y las dadas por los menores.

La versión "débil" de la metáfora en que se compara el sistema cognitivo humano con la computadora utiliza esta analogía con fines esencialmente instrumentales sin perder de vista la perspectiva psicológica en la teoría y la investigación; es decir emplea la metáfora de la computadora para explicar el procesamiento humano de la información, pero no implica que el cerebro funcione en forma análoga a ésta (Cabrera, 2003 y López, 2002). Lo que desea expresar es que los conceptos y el vocabulario del procesamiento de información pueden ayudar a formular teorías de la cognición humana y explicar distintos aspectos de

la conducta del hombre. Como se observa, esta versión pertenece más al campo de la psicología, se basa en datos de naturaleza psicológica y se interesa prioritariamente en la descripción del sujeto cognitivo humano (Cabrera, 2003).

Aún y cuando hay una gran variedad de puntos de vista dentro de la psicología cognitiva, hay algunos principios básicos en los que la mayoría de los psicólogos cognitivos están de acuerdo (Huitt, 2003):

1.- El planteamiento de que el sistema mental tiene una capacidad limitada.

Esto significa que la cantidad de información que puede ser procesada por el sistema es limitada de formas muy importantes; hay cuellos de botella, o restricciones en el flujo y procesamiento de la información que ocurren en puntos muy específicos

2.- Se requiere un mecanismo de control para dirigir o supervisar la codificación, transformación, procesamiento, almacenaje, recuperación y utilización de la información. Esto implica que no toda la capacidad de procesamiento del sistema esta libre para usarse, la función ejecutiva que supervisa el proceso usará parte de esa capacidad. Cuando se está aprendiendo una nueva tarea la función ejecutiva requiere más poder de procesamiento que cuando se está haciendo una tarea de rutina o se está en un ambiente conocido.

3.- Existe un doble flujo de información cuando se intenta darle sentido al mundo. Constantemente usamos información que obtenemos a través de los sentidos, comúnmente referido como procesamiento "bottom-up" y la información que está almacenada en memoria (procesamiento "top-down") en un proceso dinámico mientras construimos el significado acerca de nuestro entorno y nuestras relaciones con él.

- 4.- El organismo humano ha sido preparado genéticamente para procesar y organizar información en formas específicas: la predisposición de los bebés para mirar los rostros humanos antes que cualquier otro estímulo, las fases de desarrollo del lenguaje en tiempos aproximadamente predeterminados, etc.

Como se señaló en párrafos anteriores desde el punto de vista del "procesamiento de la información", los seres humanos son procesadores de capacidad limitada. Esta limitación nos obliga a codificar la información en unidades manejables, a descomponerla en bloques significativos, que implica un agrupamiento en función, tanto de los objetivos del procesamiento (comprender, memorizar, interpretar, etc.) como de los esquemas propios de conocimiento previos.

Todo lo anterior es cierto. Sin embargo, los detractores de la utilización de la metáfora computacional para comparar las operaciones mentales con las informáticas, al indagar cómo se codifica la información, cómo se transforma, almacena, recupera y se transmite al exterior, como si el ser humano estuviera diseñado de modo semejante a una computadora, refieren que, aunque ha resultado muy fructífero para sugerir modelos explicativos del pensamiento humano y la resolución de problemas en situaciones muy definidas, también se ha demostrado que es difícil establecer modelos más generales del funcionamiento de la mente humana mediante los mencionados modelos informáticos (Cabrera, 2003).

### **Estudio cognitivo de la memoria**

El tema de la memoria ha sido de vital importancia en la aproximación del procesamiento de información. La teoría más ampliamente aceptada es la conocida como la "teoría de los almacenes", basada sobre el trabajo de Atkinson y

Shifrin (Moyce, 2003; Agh y Beliková, 2005, y Thompson et al, 2002). Este modelo se enfoca en cómo la información es almacenada en memoria; el modelo propone que la información es procesada y almacenada en 3 almacenes. Estos componentes aproximadamente corresponden respectivamente a la entrada, procesamiento y almacenaje de la información; naturalmente la información almacenada en la memoria a largo plazo puede ser accesada o activada para ayudar en el procesamiento en la memoria de trabajo. (Agh y Bieliková 2005). En esta teoría se piensa que la información puede ser procesada en forma serial, de manera discontinua mientras que se mueve de un almacén al siguiente.

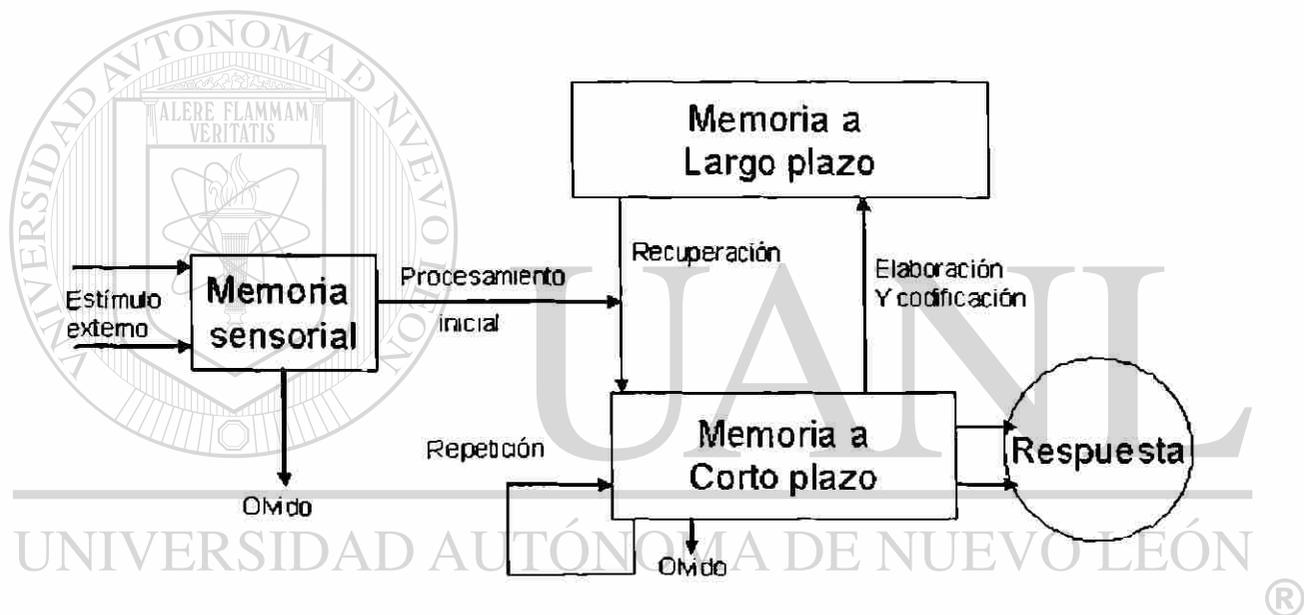


Figura 1. Representación del modelo de tres almacenes de memoria.

**Memoria sensorial.** Esta afiliada con la transducción de energía, que es el cambio de una energía a otra. El medio ambiente hace accesible una variedad de fuentes de información, pero el cerebro solo entiende energía eléctrica. El cuerpo tiene células receptoras sensoriales que translucen esta energía externa a algo que el cerebro puede entender. En el proceso de transducción se crea la memoria sensorial, que tiene una duración muy corta (Thompson et al, 2002).

Memoria a corto plazo. También es conocida como memoria de trabajo y se relaciona con lo estamos pensando en un momento dado. Es creada cuando ponemos atención a un estímulo externo, un pensamiento o ambos. Inicialmente dura de unos 15 a unos 20 segundos a menos que la información sea repetida, en cuyo caso puede ser accesible arriba de 20 minutos. Otro límite de la memoria a corto plazo es el número de unidades que pueden ser procesadas en un tiempo, Miller (1956) planteó que el rango va de 5 a 9 elementos. Un tema relacionado es el concepto de Chunking que son grupos de datos organizados en unidades, emplearlo como técnica permite mantener información en memoria a corto plazo y puede ayudar a llevar la información a la memoria a largo plazo.

Memoria a largo plazo. Como su nombre lo indica, contiene la información propia de la experiencia subjetiva adquirida en el pasado de la persona (Padilla y Bajo, 1998). Se considera que se evalúa información del almacén de memoria al largo plazo cuando el recuerdo se ha almacenado por minutos, horas, días y más tiempo; Kensinger y Corkin (2003) han empleado el criterio de evaluar un recuerdo como perteneciente a memoria a largo plazo después de un periodo de 24 horas. Se ha planteado que este almacén trabaja en coordinación con la memoria de trabajo, termino con que también se denomina a la memoria a corto plazo.

Existen diversos tipos de modelos sobre memoria que son ampliamente aceptados: la teoría de niveles de procesamiento y los modelos conexionistas entre los que aparece en un primer momento el modelo de procesamiento distribuido en paralelo.

En el modelo de niveles de procesamiento, la propuesta es que los que aprenden utilizan diferentes niveles de elaboración cuando procesan la información. Esto se lleva a cabo en un continuo desde la percepción, a través de la atención, la asignación de nombre, y finalmente el significado. El punto clave es que todos los estímulos que activan una célula receptora sensorial son

permanentemente almacenados en memoria, pero los diferentes niveles de procesamiento contribuyen a una habilidad para recuperar esa memoria. Bransford, Franks, Morris, y Stein (Roediger, Gallo y Geraci, 2002) extendieron esta propuesta al sugerir que en la recuperación además de como es procesada la información cuando es accesada también influye que tanto la demanda de información es similar al método usado para elaborar la información.

El Modelo de procesamiento distribuido en paralelo (PDP) plantea que la información es procesada simultáneamente por diferentes partes del sistema de la memoria. Este modelo fue desarrollado debido al hallazgo de que un sistema de conexiones neurales aparentemente está distribuido en un arreglo en paralelo además del serial. De esta manera se considera que diferentes tipos de procesamiento mental están distribuidos en una red neuronal altamente compleja.

El modelo PDP tiene tres principios básicos:

- a) la representación de la información está distribuida, no focalizada.
- b) La memoria y el conocimiento de cosas específicas no están almacenadas explícitamente, sino en la conexión entre unidades.
- c) El aprendizaje puede ocurrir con cambios graduales en la fuerza de la conexión, por la experiencia.

Estos modelos asumen que la información toma lugar a través de la interacción de un gran número de elementos de procesamiento simple llamados unidades, donde cada uno manda señales excitatorias e inhibitorias a otras unidades (Kincade, 2006).

El modelo conexionista propuesto por Rumelhart y McClelland (1986) extendió el modelo de procesamiento distribuido en paralelo y enfatiza el hecho de que la información es almacenada en múltiples locaciones a través del cerebro en

la forma de redes de conexiones. Es consistente con la aproximación de niveles de procesamiento en el sentido de que a más conexiones para una idea o concepto más facilidad para ser recordado.

Según Huitt (2003) los principios básicos con los que están de acuerdo la mayoría de los psicólogos cognitivos son:

- 1.- El sistema mental tiene una capacidad limitada para procesar información
- 2.- Se requiere de un mecanismo de control que supervise la codificación, transformación, procesamiento, almacenamiento, recuperación y utilización de la información. Cuando una persona esta aprendiendo una nueva tarea, esta función ejecutiva requiere más poder de procesamiento.
- 3.- La información fluye en dos vías. Cuando buscamos darle sentido al mundo que nos rodea, usamos información captada por nuestros sentidos, y la información que tenemos en nuestra memoria en un proceso dinámico mientras construimos el significado acerca de nuestro entorno y nuestra relación con él.
- 4.- El organismo humano ha sido preparado genéticamente para procesar y organizar información en formas específicas.

Organización de los tipos de conocimiento:

Mientras que la información es almacenada en la memoria a largo plazo, es organizada usando una o más estructuras: la declarativa, la procedural y la imaginaria (Huitt, 2003).

Memoria declarativa. Se refiere a la información de la cual podemos hablar. Aquí se ubica la memoria semántica y la memoria procedural (Huih, 2003). Para el caso de este trabajo es de especial importancia la memoria semántica y el concepto de esquema que se desarrollan a continuación.

Un área de vital importancia que compete mucho al estudio de la memoria semántica es la evaluación del aprendizaje escolar. Acton (Acton, Jonson y Goldsmith, 1996) comenta que las teorías estructurales o esquemáticas de la memoria han sido expuestas por teóricos educacionales por más de dos décadas, y que el desarrollo de modelos estructurales de memoria semántica ha constituido un foco de investigación educativa por un largo tiempo; por ejemplo, un grupo de investigadores (Conway, Gardiner, Perfect, Anderson y Cohen, 1997) ha planteado que durante el curso del aprendizaje de la información de un tema, pasa de ser episódica a conocimiento conceptual y plantean que una de las explicaciones es la planteada por Bartlett (Bartlett, 1934 en Conway et al, 1997) de que el conocimiento se vuelve esquematizado. Los sistemas educativos emplean información eminentemente verbal y Figueroa (1981) señala al respecto que los conceptos interrelacionados en la memoria dan al lenguaje su estructura profunda o espacio semántico.

### **Memoria semántica, esquemas cognitivos y conocimiento**

El término memoria semántica se refiere a aquellas estructuras cognitivas y procesos principalmente responsables del almacenaje y procesamiento del conocimiento acerca del mundo; se distingue del conocimiento autobiográfico (o episódico) y del conocimiento procedural. La memoria semántica es por lo tanto esencial para la comprensión del lenguaje porque permite que las palabras y oraciones escritas y habladas evoquen sus significados apropiados (Kounios y Holcomb 1992).

Hay un debate concerniente a la distinción entre memoria semántica y episódica. Tulving (1985) ha argumentado que hay evidencia empírica que sostiene la posibilidad de que la memoria semántica y la episódica corresponden a dos sistemas diferentes; mientras que otro grupo de autores entre los que se encuentran Mckoon y Ratcliff (McKoon, Ratcliff y Dell, 1986) cuestionan lo afirmado en dichos análisis y plantean que se requiere de una teoría específica sobre las diferencias entre estos sistemas para abordar la respuesta a la duda de la existencia de dos sistemas separados.

Continuando con la postura de la memoria semántica como un sistema independiente de la memoria episódica, se ha planteado que el conocimiento declarativo se organiza proposicionalmente en la memoria en estructuras formadas por redes semánticas de conocimiento o conceptuales, y según este planteamiento el significado se construye al recorrer la red de conceptos que se asocian y describen las propiedades del fenómeno, objeto o evento definido (López, 2002), incluyendo además principios y reglas (Huitt, 2003).

Como puede observarse, a la definición de la memoria semántica como conjunto de estructuras se agrega la atribución de procesos usados para asociar los símbolos externos con los significados internos (Kunios, Osman y Meyer, 1987). Esas estructuras y procesos han atraído considerablemente la atención debido a su rol central en la percepción, el reconocimiento y la comprensión del lenguaje por lo que han constituido el paradigma central de numerosos estudios sobre los procesos de asociación compleja en forma de red conceptual en la memoria a largo plazo denominados análisis de redes semánticas.

El paradigma experimental predominante usado para estudiar la memoria semántica ha sido la tarea de verificación de oraciones. En estos experimentos, oraciones simples son presentadas a los sujetos, cuya tarea es juzgar si cada oración es falsa o verdadera y responder presionando el botón adecuado tan rápido como sea posible. Por lo tanto los tiempos de reacción se han convertido

en la variable dependiente más estudiada. La lógica implícita en esta aproximación es que las diferencias entre los tiempos de reacción para verificar la veracidad de varias clases de oraciones deben reflejar la naturaleza y formato del conocimiento almacenado que hace esos juicios posibles (Kounios y Holcomb 1992). Lo referente a los estudios con tiempos de reacción se aborda más adelante así como las diferentes posturas teóricas para la interpretación de los resultados de dichos experimentos.

Ha habido un buen número de modelos reticulares de la memoria semántica (López, 2002); una taxonomía de estos podría hacerse en función de dos líneas rectoras; la de la estructura implicada y la de los procesos supuestos (Kunios, Osman y Meyer, 1987).

A continuación se hace referencia a los modelos de redes más sobresalientes:

Modelo de red jerárquica de Collins y Quillian, planteado en 1969 (López, 2002, Kounios, Osman y Meyer, 1987). En este modelo la representación implica una organización jerárquica de conceptos, donde las propiedades generales están almacenadas en el nivel más alto posible. El procesamiento planteado es el de la búsqueda de intersección de dos conceptos donde dependiendo del tipo de conexión la respuesta puede ser si o no (recordando que estos modelos fueron probados con ~~el~~ las tareas que implicaba determinar la veracidad de una oración).

En este modelo se observó que la distancia entre los conceptos tenía relación con el tiempo de reacción: a mayor distancia mayor el tiempo de respuesta; el tiempo de reacción también tiene relación con el nivel de la relación, si se pregunta si un canario es un ave, el tiempo de reacción es menor a si se pregunta si un canario es un animal; y estos tiempos son menores a los empleado ante la pregunta de si un canario tiene alas. Sin embargo este modelo tiene varias dificultades: algunos efectos en tiempos de reacción que no son explicados por la

organización jerárquica; la fuerza asociativa de los conceptos tiene más relación con los tiempos de reacción que la distancia entre los nodos y no explica porque los tiempos de reacción pueden ser más rápidos en oraciones ilógicas que en las que son lógicas (Schmidt, 2006).

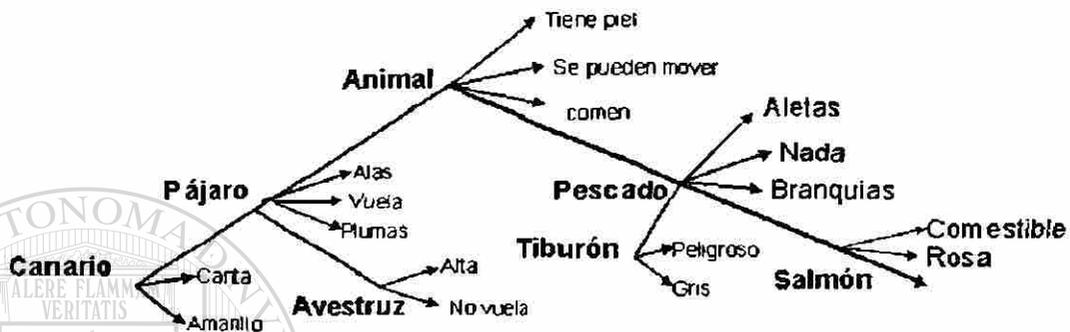


Figura 2. Representación gráfica del modelo de Collins y Quillian (Schmidt, 2006).

Difusión de actividad de Collins y Loftus de 1975 (López, 2002; Kounios, Osman y Meyer, 1987). Los planteamientos de este modelo son la ausencia de jerarquía, la longitud de los conectores representa el grado de relación. El tiempo de búsqueda depende de la longitud del conector, la recuperación de uno de los nodos conducirá a la activación parcial de los nodos conectados; el grado de activación decrece con la distancia y con el tiempo. La tarea típica usada para probar este modelo ha sido la de decisión lexical, donde se pregunta si una secuencia de letras constituye una palabra o una "no palabra", sin embargo lo que en realidad importa es el tiempo empleado para responder. Este modelo es discutido con mayor profundidad más adelante así como las características específicas de la tarea.

Los modelos de difusión de activación de la estructura de la memoria episódica y semántica postulan una red de nodos interconectados en los cuales la activación se difunde de un nodo fuente a nodos receptores. Esos modelos explican un amplio rango de procesos relacionados con la memoria, incluyendo reconocimiento de palabras, verificación de oraciones, comprensión de prosa y producción de oraciones (Yantis y Meyer, 1988).

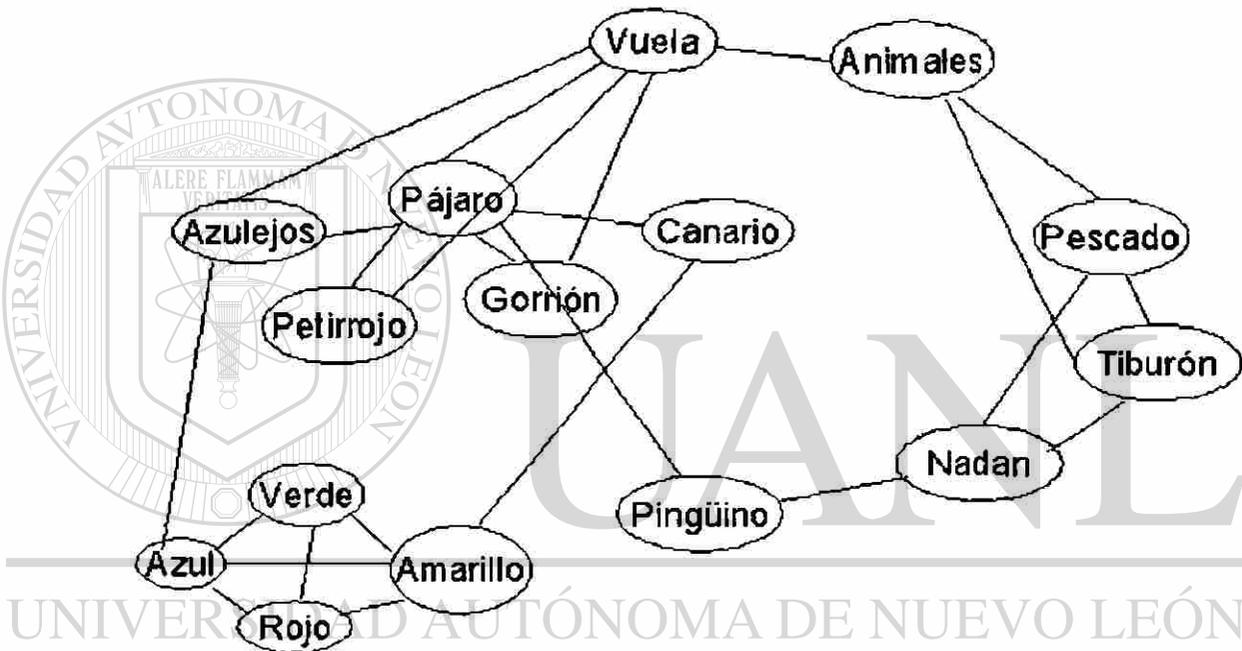


Figura 3. Representación del modelo de difusión de activación de Collins y Loftus (Schmidt, 2006).

Modelos de redes proposicionales. Plantea que el conocimiento se encuentra en forma de redes de proposiciones, o planteamientos de relaciones. Una representación proposicional de la oración “el abogado alto creyó que los hombres eran de marte” sería la siguiente (Schmidt, 2006):

:

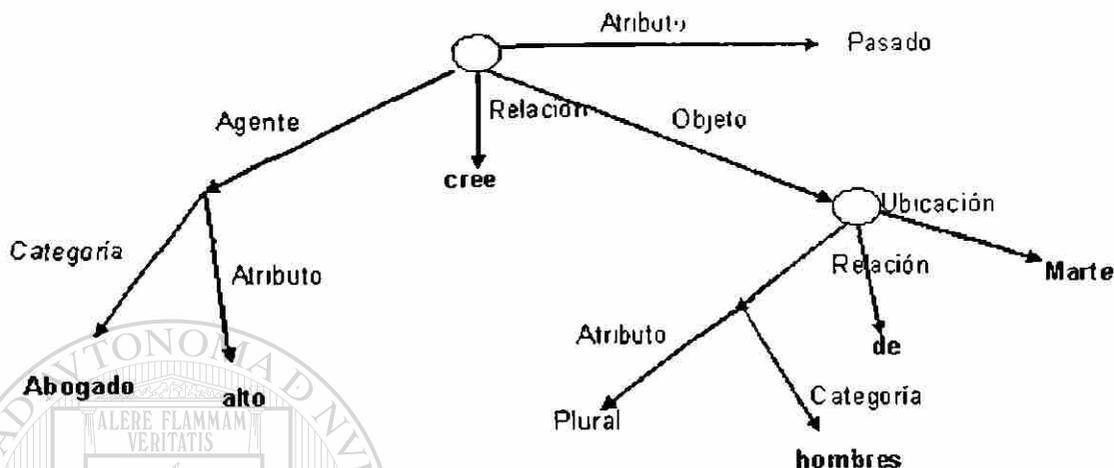


Figura 4. Representación gráfica de un ejemplo del modelo proposicional (Schmidt, 2006).

Como puede observarse existen varios modelos reticulares para representar la información almacenada en memoria. Sin embargo, lo que aquí interesa señalar es que dichas redes tienen el propósito de formar la base para estructuras de conocimiento más complejas denominadas esquemas (López, 2002).

Bartlett propuso el concepto de esquema, a partir de una estudios sobre memoria que condujo en los cuales los sujetos recordaban detalles de historias pasadas. A partir de esto el concluyó que la gente probablemente crea un modelo mental o estructura que usan como ayuda para recordar (Golbeck, 2002).

El concepto de esquema enfatiza la idea de que la memoria tiene estructura, a la vez que permite mostrar como el conocimiento está conectado en la memoria (Padilla, 2004). Un esquema consiste de hechos, ideas y asociaciones

organizadas dentro de un sistema de relaciones lleno de significado; de esta forma las personas tienen esquemas para eventos, lugares, procedimientos y gente. Un esquema de una persona para un lugar, tal como un colegio podría incluir conceptos tales como ubicación, reputación y características de la población de estudiantes, el estilo de la arquitectura del campus, etc. Así el esquema es una colección de bits de información que juntos construyen el concepto de colegio para cada individuo.

El esquema se emplea en la tarea de interpretar la información sensorial, en la recuperación de la información de la memoria, en la organización de acciones, la determinación de metas y submetas, en la asignación de recursos y en guiar el flujo del procesamiento del sistema (Rumelhart, 1980); es decir, permiten guiar, codificar, organizar y recuperar información. Los esquemas reflejan propiedades prototípicas de experiencias de un individuo, integradas sobre muchas instancias, sin requerir que el individuo esté consciente de ello y que además una vez formados son relativamente estables durante el transcurso del tiempo.

Se puede plantear que un esquema es análogo a:

- 1.- Un juego con un escrito básico, pero que cada vez que es desarrollado, los detalles difieren.
- 2.- Una teoría que nos permite hacer predicciones a partir de información incompleta, llenando los detalles faltantes con valores "por default".
- 3.- Un programa de computadora, que nos permite evaluar la información entrante.

Un ejemplo práctico de la utilidad de un esquema es que en las conversaciones sobre lo que pasó en determinado lugar, como puede ser un restaurante, el que habla no requiere explicar que es un restaurante, pues el interlocutor ya cuenta con el esquema de restaurante. Incluso en el área social este ha sido empleado en la explicación de fenómenos. por ejemplo, Baldwin

(1999), ha usado el concepto de esquema como constructo que subyace a la generación de expectativas de aceptación o rechazo por parte de las personas.

Se han propuesto tres procesos para explicar la modificación de los esquemas:

- 1.- Ampliación: La nueva información es recordada en el contexto de un esquema existente, sin alterar el esquema.
- 2.- Afinación: La nueva información o experiencia no puede ser completamente acomodada bajo un esquema existente, de tal manera que el esquema evoluciona para volverse más consistente con la experiencia.
- 3.- Reestructuración: Cuando la nueva información no puede ser acomodada por un simple ajuste en un esquema existente, el resultado es la creación de un nuevo esquema. Este procedimiento puede ser similar al aprendizaje supraordinado de Ausubel, o el aprendizaje combinado, dependiendo de la situación.

---

Hasta aquí se ha planteado el concepto de esquema independientemente del tipo de conocimiento; sin embargo haciendo referencia específicamente al conocimiento declarativo se plantea que este describe y explica las características y el significado de algo: Este conocimiento se organiza preposicionalmente en la memoria y se le conoce como redes semánticas de conocimiento o conceptuales, pues el significado del concepto se construye al recorrer la red de conceptos que se asocian y describen las propiedades del objeto (López, 2002). Este es el tipo de esquema que más relación tiene con los modelos de redes planteados en párrafos anteriores.

En un análisis molar se ha extendido el concepto de esquema hacia el campo de la memoria episódica (no hay que olvidar que existe polémica sobre la

pertenencia de la memoria episódica y semántica a un mismo sistema) y se ha acuñado el concepto de guión (Schank y Abelson, 1977 en Padilla, 2004) para explicar la organización de este tipo de memoria. Se refiere a estructuras de conocimiento declarativo que capturan información general acerca de la serie de rutinas de eventos o eventos sociales de tipo recurrente, tales como comer en un restaurante o visitar al doctor (Stillings et al., en Huitt, 2002). Los guiones están compuestos de sub-guiones organizados jerárquicamente; consisten de piezas de información donde los detalles específicos de los eventos son desechados y las características comunes entre experiencias similares son retenidas. Los guiones contienen elementos que no son explícitos, pero trabajan como substitutos de los valores faltantes de eventos típicos. Estos valores substitutos proporcionan la información necesaria para inferir partes del evento que usualmente no se explicita (Padilla, 2004).

### **Contribuciones de la teoría del Procesamiento Humano de Información a los sistemas de diseño instruccional**

Definitivamente son muchos los planteamientos sustentados por los seguidores del PHI que pueden traducirse en implicaciones para el diseño instruccional; sin embargo la mayoría de ellos están fuera del objetivo de este trabajo; baste con decir que se ha hecho investigación sobre la influencia de la emoción en el aprendizaje y los estilos cognitivos, entre otros. Lo que aquí interesa se refiere a algunas implicaciones surgidas del estudio de la memoria, especialmente los esquemas de conocimiento.

Por su papel central en la organización del conocimiento en memoria, muchos estudios sobre el esquema se han ubicado en el ámbito académico. Dentro de estos están aquellos en los que se ha comparado la ejecución de expertos contra la de novatos (Acton, et al. 1996). Estos trabajos sugieren que el mejor desempeño del experto se debe principalmente a que tiene un conjunto de

esquemas que guían su percepción y solución de problemas; esquemas de los cuales el novato carece.

Chi (1989) e Golbeck, (2002) argumenta que el desempeño incrementado de los expertos demuestra que la gente desarrolla nuevos esquemas en su memoria a largo plazo a través del aprendizaje; esto autor señala que hay tres importantes diferencias entre el esquema de los expertos y los novatos: Primero; los expertos están comprometidos en un análisis conceptual de los problemas; presumiblemente con el deseo de categorizar mejor el problema; segundo, los expertos tienen un conjunto de categorías mas extenso y refinado que los novatos y, por último, los expertos se enfocan en los principios subyacentes para crear un plan de solución mientras que los novicios tienden a enfocarse en los rasgos de nivel superficial.

Golbeck (2002) señala que hay toda una serie de estudios que se centran en este tema, rastreando la mejoría desde la ineficiencia, lentitud y frustración hacia la velocidad y eficiencia. En este sentido, los estudios pioneros de Piaget planteaban que las estructuras cognitivas de los niños no están preformadas sino que al contrario, son construidas como resultado de su propia actividad mental.

Ahora se sabe que los que aprenden deben construir su propia comprensión a través de la actividad mental de hacer conexiones en su propio esquema. Este planteamiento rechaza la noción de que el maestro puede transferir su conocimiento ya hecho a los alumnos; los estudiantes recuerdan lo que comprenden, lo que ellos han conectado en su propio esquema, no necesariamente lo que es dicho por el maestro.

La postura anterior encuentra eco en el planteamiento de Ausubel (1983) quien planteó que para guardar información nueva de forma permanente, se requiere que se integre con la información ya almacenada en la memoria de largo plazo, utilizando el proceso de elaboración que implica agregar significado a la nueva información al relacionarla con la existente. Es decir aplicar los esquemas

existentes para construir una comprensión de la información nueva. La integración se facilita si la información se encuentra organizada dentro de una estructura. Sin embargo el planteamiento de Ausubel no coincide con algunos de los modelos reticulares sobre la estructura del conocimiento, pero esto se abordará más adelante.

La memoria es un procesador de información organizado activo; por lo que es importante considerar los modelos de filtro de la atención, los patrones de reconocimiento, las limitaciones de la memoria a corto plazo, el uso de la repetición, la codificación de información para relacionar la información nueva con conceptos e ideas que ya existen en memoria. La concepción de la memoria como un sistema limitado es importante para el diseño de los sistemas instruccionales porque estos deben cumplir con el principio ergonómico de adaptación a las características cognitivas de los estudiantes y evitar la saturación que impide el logro de los objetivos educacionales; por ejemplo Agh y Bieliková (2005) implementaron un modelo experimental del recuerdo y el olvido, por la importancia que estos procesos tienen en el diseño de los sistemas educacionales adaptativos de hipermedia.

---

Abdelhamid (Abdelhamid 1999, en Krauss y Ally, 2005) desarrolló un modelo de aprendizaje multidimensional que combina tres principios: el efecto de generación, que plantea que una persona recuerda mejor la información cuando la ha generado, que cuando solo la ha leído; el modelo de difusión de actividad, que plantea que la información es más fácilmente recuperada cuando es recordada en el contexto de los datos que están relacionados e interconectados con el modelo de difusión de activación; y por último el uso de ilustraciones con el objetivo de apoyar el paso de la información de la memoria a corto plazo a la memoria de largo plazo. En este modelo, la memoria a largo plazo es vista como una red dinámica de conocimiento asociado con numerosas conexiones. Las asociaciones son concebidas como una combinación de conocimiento y experiencia previa por lo que procesar la información implica estimular el recuerdo del conocimiento

relacionado simultáneamente. El que aprende acomoda la nueva información mediante la reconciliación de la disonancia cognitiva que resulta del nuevo conocimiento. El procesamiento profundo activa más asociaciones resultando el aprendizaje significativo y mejor almacenamiento (Ally, 2004, en Krauss y Ally, 2005)

La pérdida de información puede ser prevenida por medio de la repetición; sin embargo, aquí, la repetición elaborada que contrasta con la repetición de mantenimiento involucra procesamiento semántico profundo que es más efectivo. La repetición de mantenimiento busca alargar el período de tiempo que la información es mantenida en la memoria de trabajo (Agh y Bielíková, 2005).

Como puede observarse con el desarrollo del punto de vista del procesamiento de información en el aprendizaje, la tarea puede ser examinada desde la perspectiva del proceso de pensamiento humano. Las operaciones cognitivas que un estudiante necesita utilizar para completar una tarea o resolver un problema se vuelve el objeto del análisis.

En términos muy generales algunas sugerencias concretas para guiar el aprendizaje de los alumnos en el salón de clases, y de esta manera buscar la modificación de los esquemas previos que el alumno tiene son las siguientes:

1. Ganar la atención de los estudiantes.
2. Traer a la memoria aprendizaje relevante anterior.
3. Señalar la información importante.
4. Presentar información en una manera organizada.
5. Mostrar a los estudiantes como categorizar (chunk) la información relacionada.
6. Darle a los estudiantes oportunidades para elaborar sobre la nueva información.
7. Mostrarle a los estudiantes como codificar cuando se memorizan listas.

8. Proveer la repetición de lo aprendido.
9. Proveer de oportunidades para sobre aprender los conceptos fundamentales y habilidades.

### **Aprendizaje significativo y estructura**

Mucha de la instrucción tradicional está basada en las viejas imágenes de la mente como un recipiente vacío, en las cuales el *maestro* abre las cabezas de los estudiantes y vierte la nueva información que se agrega a su conocimiento. La nueva ciencia cognitiva rechaza la noción de que el aprendizaje real ocurre cuando la nueva información simplemente se descansa sobre la parte superior de la estructura cognitiva existente. En Inglaterra, los investigadores usan los términos aprendizaje profundo y aprendizaje superficial para distinguir entre el aprendizaje que hace las conexiones que llevan a la comprensión profunda contra la información que descansa sobre la superficie, inerte y sin ser asimilada (Ramsden, 1992 en Twining, 1995).

El problema con el aprendizaje de superficie es que cuando la información no es enraizada en el esquema, no puede ser usada para construir conocimiento, y los fragmentos aislados de información son rápidamente olvidados. Las condiciones de los cursos que parecen promover el aprendizaje superficial incluyen: una carga de trabajo pesada, una excesiva cantidad de material del curso, poca oportunidad para revisar los temas a profundidad, limitada elección de tópicos o métodos de estudio, y sistemas de evaluación provocadores de ansiedad, que recompensan o toleran la regurgitación de la información (factual). En contraste, las condiciones de los cursos que promueven aproximaciones más profundas al aprendizaje incluyen métodos de aprendizaje activos, motivación del interés de los estudiantes en el tema, oportunidades de los estudiantes para

interactuar con otros, e información presentada en un formato lógico integrado para establecer una base de conocimiento bien estructurada.

Lo que los estudiantes pueden aprender depende en gran parte de los que han aprendido previamente. Es fácil aprender algo sobre lo que ya tenemos un respaldo que aprender algo totalmente nuevo y no familiar. La teoría cognitiva explica esta paradoja señalando que si el esquema es muy disperso con respecto a un tema en particular, es difícil encontrar y hacer conexiones, mientras que si el esquema tiene una red densa de vocabulario, términos y conceptos, es más fácil hacer las conexiones que constituyen el aprendizaje.

El aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes. Fue David Ausubel quien desarrolló esta noción en los años setenta, este autor postula una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas durante el aprendizaje, el cual no puede reducirse a una simple asimilación pasiva de nueva información, sino que el aprendiz activamente la va a transformar y reestructurar, todo dentro de un contexto interactivo de nuevos materiales y esquemas previos de conocimiento (Gaspar, Mendoza y Mendoza, 2003).

David Ausubel ha sido un líder dentro de la psicología educativa cognitiva al trabajar los procesos mentales que se dan en el aprendizaje dentro del aula pues sugiere como los maestros o los diseñadores instruccionales pueden arreglar mejor las condiciones para que faciliten el aprendizaje de los estudiantes; la idea general es que el conocimiento está jerárquicamente organizado y que la nueva información es significativa en la medida que pueda ser relacionada a lo que ya se sabe. Es por esto que la teoría de la asimilación es el punto central del planteamiento sobre el aprendizaje significativo, de forma que la mayor parte de este aprendizaje consiste en la asimilación de nueva información que es vinculada a los aspectos relevantes y preexistentes en la estructura cognitiva; en este

proceso se modifican la información recientemente adquirida y la estructura preexistente.

Aún y que ha tenido una amplia influencia en educación, el planteamiento de la organización jerárquica del conocimiento ha adolecido de evidencia empírica en los laboratorios de cognición, donde se mide su organización mediante técnicas de estudio basadas en los tiempos de reacción. Su fracaso ha sido similar al del modelo reticular jerárquico de Collins y Quillian (Schmidt, 2006) comentado en párrafos anteriores, es decir, los planteamientos de la organización jerárquica del conocimiento son incongruentes con los tiempos de reacción obtenidos en los estudios de decisión lexical que se explican más adelante.

Sin embargo la mención de la aproximación de Ausubel es interesante pues llevó a un primer plano educacional la consideración de las estructuras de memoria, habló sobre su modificación y de la importancia de esto para que el aprendizaje pueda darse en un nivel profundo. Además cuestionó que excelencia educativa fuera considerada como equivalente a altas calificaciones que permiten emigrar a mejores universidades en lugar de centrarse en la clase de conocimientos que reflejan y la motivación en que se fundan. Siendo el tema de este trabajo la organización del conocimiento en memoria semántica, se hace a continuación una breve semblanza de la propuesta ausubeliana.

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Al ser una propuesta que plantea una estructura jerárquica se emplean términos que denominan y clasifican el aprendizaje desde esta perspectiva, por lo que Ausubel habla del aprendizaje supraordinado y el subordinado. El primero se refiere a aquellos casos en que los conceptos adquiridos se encuentran jerárquicamente por encima de información contenida en memoria; por ejemplo alguien puede conocer ciertos tipos de árboles sin saber que forman parte de una clasificación mayor; cuando aprende esta nueva información se da el aprendizaje supraordinado.

El aprendizaje subordinado es una extensión, elaboración, modificación o limitación de proposiciones previamente aprendidas (Ausubel, 1983). En este caso la información nueva es integrada con los conceptos relevantes más inclusivos preexistentes en la memoria. Continuando con el ejemplo anterior, el aprendizaje subordinado ocurriría en el caso de que el sujeto tuviera en su memoria el conocimiento sobre una categoría de árboles y llegara a conocer un nuevo miembro de dicha categoría. Ausubel (López, 2002) afirma que, la mayor parte del aprendizaje significativo se refiere a la adquisición de información subordinada. Esto es lógico ya que la adquisición de conocimiento supraordinado puede implicar una gran movilización subordinada.

**Aprendizaje combinado.** Los primeros tres procesos de aprendizaje involucran nueva información que se agrega a la primera en una jerarquía en un nivel ya sea por abajo o por encima del conocimiento previamente adquirido. El aprendizaje combinado es diferente, ya que describe un proceso por el cual la nueva idea es derivada de otra que no está ni arriba ni abajo en la jerarquía, sino al mismo nivel, en una rama diferente pero relacionada. Puede ser considerado como un aprendizaje por analogía.

---

De acuerdo a la teoría de asimilación el aprendizaje subordinado, supraordinado y combinatorio interactúan en un proceso de diferenciación progresiva y reconciliación integradora para integrarse a la estructura cognitiva (Krauss y Ally, 2005). Aquí incluye el término "inclusor" que define como las ideas o conceptos relevantes que posee el alumno en su estructura cognitiva y con los que relaciona la nueva información. El proceso de interacción entre el material recién aprendido y los conceptos existentes o inclusores constituye el núcleo de la teoría de la asimilación.

Como se señaló anteriormente, básicamente Ausubel (López, 2002) proponía 2 formas de adquisición de conocimiento: En forma receptiva o por descubrimiento. La primera opción se refería a que el conocimiento se adquiría

en su forma final, sin ningún esfuerzo del estudiante por construirlo. En cambio el aprendizaje por descubrimiento requería una participación activa por parte del estudiante en la construcción de su propio conocimiento

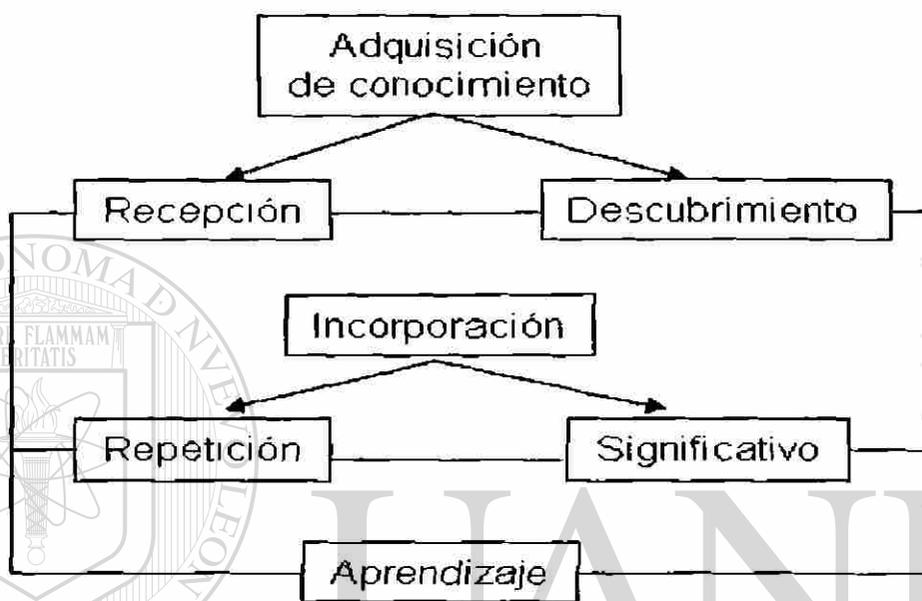


Figura 5. Esquema de adquisición de conocimiento de Ausubel (Padilla, 2004)

El planteamiento del aprendizaje significativo de Ausubel ha sido retomado en el paradigma de la cognición situada, que tiene importantes implicaciones instruccionales. De acuerdo a esta postura si se logra el aprendizaje significativo, se trasciende la repetición memorística de contenidos inconexos y se logra construir significado, dar sentido a lo aprendido, y entender su ámbito de aplicación y relevancia en situaciones académicas y cotidianas (Díaz Barriga, 2003).

## Medición del conocimiento

La preocupación por que los alumnos alcancen un aprendizaje con calidad está presente en una gran cantidad de instituciones educativas. Esto ha llevado a criticar (Marzano, Pickering y Brandt 1990, en López 2002) las formas tradicionales de evaluación al argumentar que se han centrado en calificar el conocimiento del estudiante por medio de exámenes de desempeño los cuales no necesariamente reflejan necesariamente la habilidad cognitiva adquirida, esto ha llevado a hacer una diferencia entre lo que es simplemente el aprender un contenido y el aprendizaje significativo de la información. Los educadores se preocupan por encontrar nuevas alternativas que permitan evaluar la calidad del aprendizaje; los conceptos constructivismo, estructura, esquema, conceptos abstractos, información semántica, memoria a largo plazo, aprendizaje significativo, aprendizaje profundo y aprendizaje superficial, análisis de discurso entre otros, son usados por los diferentes investigadores en sus trabajos sobre el tema.

A continuación se presentan una serie de técnicas y trabajos que ejemplifican parte de la labor e interés sobre la evaluación del aprendizaje de los alumnos con aproximaciones diferentes a la evaluación tradicional y que buscan medir con mayor profundidad los cambios en la estructura del conocimiento que sobre un tema tienen los alumnos.

Twining (1995) en un estudio sobre la relación de la comprensión conceptual los sistemas computacionales y la competencia en información tecnológica (IT) planteó que en Inglaterra, en los programas de entrenamiento para profesores principiantes en este tema, se ha hecho énfasis en la percepción sobre su propia competencia, sus actitudes hacia la IT en la educación y su experiencia previa; pero ha faltado, tanto en investigación, como en diseño de cursos, un modelo explícito sobre como los estudiantes desarrollan la competencia en IT y el énfasis se ha hecho sobre que habilidades necesitan, en lugar de en los

mecanismos cognitivos que determinan su desarrollo. Este autor encontro que hay una relación entre la competencia en IT y el nivel de abstracción de sus modelos mentales. Aunque en este trabajo la medición se hizo con escalas de autorreporte que no corresponden a la medición cognitiva, es interesante como el autor evalúa, valora y planea el aprendizaje desde el modelo mental.

### **La entrevista fenomenográfica**

La fenomenografía es una especialización en investigación dirigida al mapeo de las formas cualitativamente diferentes en las cuales la gente experimenta, conceptualiza, percibe y comprende varios aspectos y fenómenos en el mundo a su alrededor (Marton, 1988, en Webb 1997). La aproximación se centra en la entrevista fenomenográfica con "el entrevistador siendo responsable de tratar de ver el fenómeno como es visto por el entrevistado (Bruce, 1994, en Webb, 1997). El objetivo de la investigación es construir una imagen de los esquemas cognitivos de los estudiantes. La tarea del entrevistador es probar los horizontes internos y externos de la experiencia del entrevistado, para buscar los elementos que son el foco de atención, debe ser sensible a los ejemplos, comparaciones y analogías y motivar la exploración y elaboración de áreas de confusión o paradoja (Webb, 1997).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

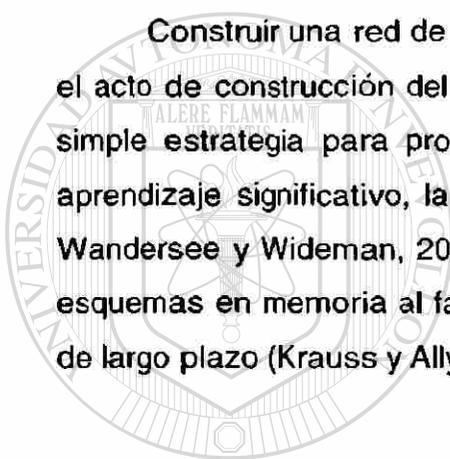
### **Los mapas mentales**

Otro recurso empleado para medir el aprendizaje, específicamente el aprendizaje significativo, que corresponde a la perspectiva ausubeliana es el de los mapas mentales, aunque claro es conveniente aclarar que este recurso es usado principalmente para promover el aprendizaje, sin embargo permiten ver la manera en que el alumno representa la relación de los conceptos que integran un

tema (Goldsmith, Johnson y Acton, 1991, en Ruiz, Schultz y Shavelson, 1997) y de esta manera cumple con la expectativa de la evaluación.

Los mapas conceptuales fueron desarrollados por Joseph Novak y un grupo de sus estudiantes graduados como una herramienta de aprendizaje y creció a partir de la teoría de Ausubel con su énfasis sobre construir conexiones entre las ideas (Fisher, Wandersee y Wideman, 2002, y Krauss y Ally, 2005). Los mapas conceptuales son ampliamente usados en la enseñanza de la ciencia desde la escuela elemental hasta la universidad.

Construir una red de conocimiento significa comprometerse activamente en el acto de construcción del conocimiento personal y social. Hacer mapas es una simple estrategia para promover actividades mentales deseadas: promueve el aprendizaje significativo, la flexibilidad cognitiva y el cambio conceptual (Fisher, Wandersee y Wideman, 2002). Los mapas conceptuales permiten la creación de esquemas en memoria al facilitar la codificación y recuperación de la información de largo plazo (Krauss y Ally, 2005).



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

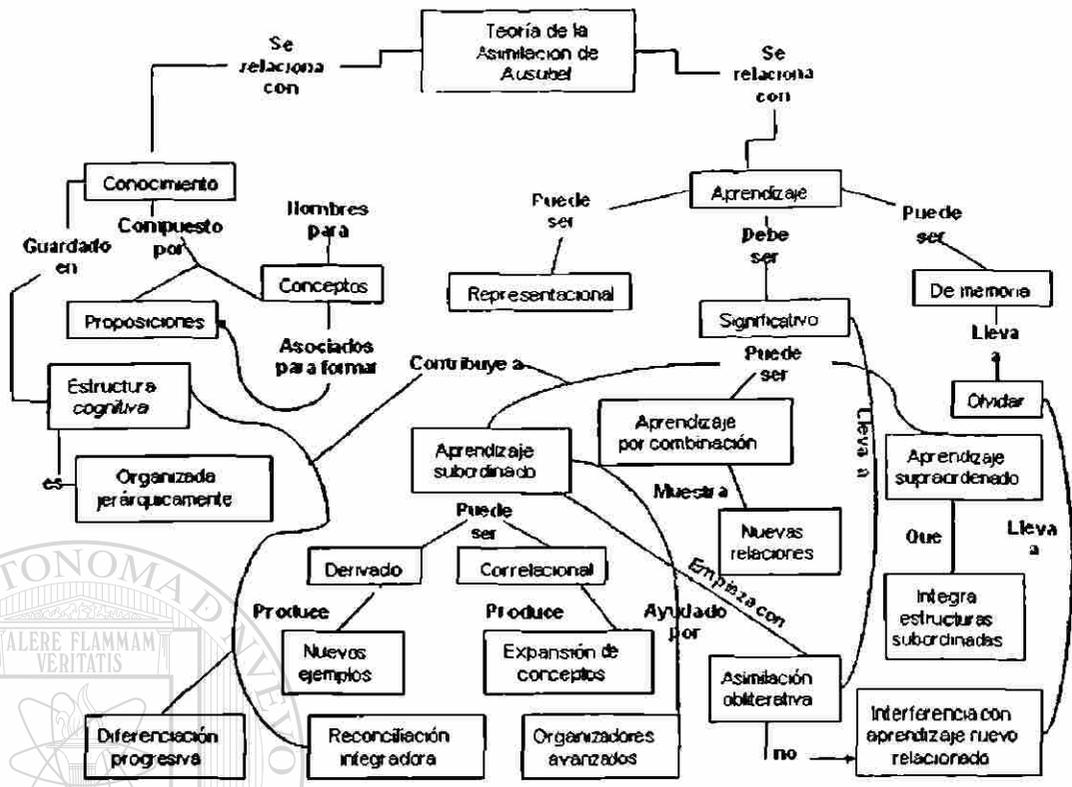


Figura 6. Mapa conceptual de la Teoría de la Asimilación de Ausubel.

### El Modelo de Análisis Proposicional

El Modelo de Análisis Proposicional es un método para el análisis de la organización conceptual del conocimiento aprendido, y su contenido lógico y epistemológico, con base en teorías cognitivas, epistemológicas y sociolingüísticas, desde una perspectiva constructivista. La organización conceptual que posee una persona sobre un tema puede ser estudiada mediante su expresión o representación discursiva, debido a que al estudiar la habilidad de los individuos para producir discurso, uno investiga características fundamentales sobre cómo adquieren, representan y construyen estructuras extensas de conocimiento (Frederiksen, 1981 en Alucema y Campos, 2003).

La valoración de la calidad de las estructuras u organizaciones conceptuales se puede realizar mediante el análisis semántico de los componentes discursivos de naturaleza conceptual que se encuentran organizados con base en diferentes estructuras lógicas, en relación con el significado lógico conceptual de los requerimientos o exigencias epistemológicas de zonas o temas específicos de conocimiento científico.

El Modelo de Análisis Proposicional se operativiza a partir de preguntas temáticas en los niveles epistemológicos descriptivo (que), explicativo (cómo, por qué) y ejemplificativo (cuál), con cuyas respuestas se elabora meticulosamente una respuesta llamada criterio, que sintetiza el tema bajo estudio, de acuerdo con los elementos epistemológicos científicos y el nivel escolar en cuestión. Se analiza esta respuesta, y la de cada estudiante, con base en sus componentes: unidades semánticas conceptuales y diferentes tipos de relaciones.

Los componentes forman encadenamientos que a su vez forman, uno o más de ellos una proposición. Este es, por lo tanto, un enunciado con significado temático, lógico conceptual y contextual. Un concepto que se encuentra en dos o más proposiciones constituye un C-núcleo (o núcleo conceptual) y representa un significado organizador del discurso. El conjunto de C-núcleos constituye el núcleo del discurso. El núcleo, junto con sus relaciones lógicas adyacentes, constituye la configuración temática del discurso, la noción estructurante de dicho discurso.

Con base en el análisis de componentes, se realiza el análisis de correspondencia, que consiste en una comparación semántica entre las expresiones discursivas de cada estudiante y los componentes semánticos del criterio. Con ello se identifica el contenido lógico y epistemológico de las respuestas de los estudiantes, se caracteriza su organización conceptual y se determina su asimilación o construcción de conocimiento, sobre un tema particular en un acierta asignatura (Alucema y Campos, 2003).

Si bien toda similitud semántica es equivalente, es posible jerarquizar en tres niveles de correspondencia las referencias contextualizadas del estudiante al conocimiento sintetizado en el criterio, en las tres dimensiones siguientes: idéntica, cuando se mencionan los conceptos en los mismos términos que en el criterio; equivalente, cuando expresiones diferentes en el estudiante tienen un significado similar al requerido en el criterio; y alusiva, cuando expresiones diferentes se relacionan vagamente con el contenido del criterio. El análisis interpretativo propuesto por el MAP puede a su vez interpretarse cuantitativamente mediante índices de correspondencia (Alucema y Campos, 2003).

En un análisis más detallado Campos, Hirose y Ortega (2004) señalan que el reconocimiento analítico que subyace a su respuesta está basado en las habilidades analítico-categoriales, que activan componentes lógico conceptuales, con perspectivas paradigmáticas implícitas ante conocimiento verbalizado. Los componentes lógico conceptuales se activan conforman el conocimiento previo, construido mediante diversos procesos de clasificación y jerarquización integrando diversos niveles de concatenación semántica. Dado el nivel explicativo exigido, el razonamiento al respecto interviene mediante relaciones estratégicas (manejo de relaciones secuenciales y causales, integración y revisión) dependientes de teorías específicas. Esta capacidad analítica se transforma conforme se tiene más conocimiento por lo que el conocimiento previo y las habilidades analíticas lógico conceptuales mencionadas son muy importantes.

Un ejemplo práctico de la aplicación de ésta técnica es la investigación realizada por Campos y Hirose (2004) sobre la conceptualización de caries dental por parte de estudiantes de primer año de odontología. Utilizando un diseño test retest, encontraron que los alumnos presentan dificultades en el manejo de contenido abstracto en ambos momentos de la medición y observaron que el nivel explicativo les es más accesible en la medida en que se trata de contenidos concretos; plantean que esto parece corresponder al carácter predominantemente concreto en que se trata el contenido del tema en clase por parte de los profesores

y el interés de los alumnos por la realización y dominio de las prácticas. Así, presentan un tratamiento predominantemente concreto del tema, con capacidad para establecer procesos causales y procesuales en tanto existan referentes anatómicos específicos. A partir de aquí los autores plantean la necesidad de cambios en la profundidad del tratamiento de los temas, la relación entre aspectos teóricos y prácticos, el uso de recursos didácticos y la atención de los estudiantes.

Por su parte Alucema y Campos (2003) usando el modelo de análisis proposicional para estudiar las explicaciones causales que construyen los estudiantes de la carrera de biología sobre el fenómeno de diversidad celular, encontraron que los alumnos ven las causas próximas y las evolutivas como antagonistas; mientras que teóricamente esto no es cierto, es decir observaron una mala concepción de la teoría en las construcciones conceptuales de los alumnos; hecho del cual se desprenden recomendaciones sobre la instrucción en biología.

Como puede observarse en los estudios citados el producto del razonamiento de los alumnos plasmado en sus respuestas permite observar la conexión de ideas y desde una perspectiva constructivista observar como se va desarrollando la estructura o esquema del contenido conceptual.

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### **Redes semánticas naturales**

Como se mencionó al principio, la metáfora de la computadora se ha empleado para generar modelos sobre el procesamiento humano de información; esto obviamente se refleja en el lenguaje empleado para explicar el desempeño y la base de de los procesos cognitivos. El término red es de los más usado como se ha visto en los modelos reticulares de la memoria; sin embargo hay autores que hablan de la existencia de las redes semánticas de memoria como un hecho; ese es el caso en el trabajo que sobre facilitación semántica de atención inducida

realizaron Bell, Chenery e Ingraham (2000) donde investigaron el efecto de proveer con estrategias de recuperación semántica a pacientes con demencia del tipo Alzheimer. Estos autores entre muchos, dan como hecho la existencia de dichas redes conceptuales en la memoria humana. Dicha forma de pensar además de las propuestas de modelos reticulares de memoria se ven reflejados en técnicas de estudio que buscan identificar la estructura que sobre cierto tema poseen las personas (Padilla, 2004).

Entre las formas que han sido empleadas para recabar los conceptos con los que un sujeto desarrolla un tema se encuentra la técnica de redes naturales presentada por Figueroa; que permite estudiar el significado directamente de las respuestas del sujeto, sin tener que recurrir a los modelos computacionales (Figueroa, Gonzáles y Solís, 1981, Valdez, 1998, y López 2002).

El procedimiento es sencillo y consiste en solicitar a cada uno de los sujetos una lista de 10 conceptos principales de un tema y un conjunto de 5 definidores para cada uno de dichos conceptos principales; además se les pide que les asignen valores numéricos de acuerdo a la importancia que ellos consideren, tanto a los conceptos principales como a los definidores.

Posteriormente se procede al cálculo de 4 valores: J, M, conjunto SAM y valor FMG. El valor J es un indicador de la riqueza semántica y se refiere al total de palabras definidoras para cada concepto; el valor M indica el peso semántico para cada palabra definidora; el conjunto SAM se refiere a las 10 palabras definidoras con mayor peso semántico; y por último FMG representa el valor de la distancia semántica entre las palabras definidoras (ver tabla 1). De esta forma se determinan los definidores más importantes en el grupo (Figueroa, Gonzáles y Solís, 1981, Valdez, 1998, y López, 2002). La obtención de esta manera de los conceptos principales y sus definidores permite tener claro que al menos en su discurso los sujetos tienen clara la relación que en un esquema comparten dichas palabras.

Tabla 1. Ejemplo de red semantica natural ya con los puntajes M, FMG, G, Q calculados y el conjunto SAM (García y Jiménez, 1996).

Grupo 1					Grupo 2						
Hombres alto rendimiento J = 114					Mujeres alto rendimiento J = 95						
	SAM	M	FMG	G	Q		SAM	M	FMG	G	Q
1	Fuerza	137	100.00	0	10	1.	Fuerza	104	100.00	0	10
2	Peso	128	93.40	9	9	2.	Volumen	73	70.19	31	5
3	Atmósfera	81	59.12	47	0	3.	Peso	63	60.57	10	10
4	Cuerpo	75	54.74	6	0	4.	Atmósfera	54	51.92	9	0
5	Masa	73	53.28	2	10	5.	Densidad	52	50.00	2	10
6	Gravedad	69	50.36	4	9	6.	Agua	37	35.57	15	0
7.	Gas	63	45.98	6	0	6.	Masa	37	35.57	0	8
8	Agua	61	44.52	2	0	7.	Cuerpo	36	34.61	1	0
8.	Temperatura	61	44.52	0	0	8.	Gas	30	28.84	6	0
9	Densidad	57	41.60	4	5	9.	Maternal	27	25.96	3	0
9.	Volumen	57	41.60	0	7	10.	Aire	23	22.11	4	0
10	Resistencia	47	34.30	10	0	11.	Objeto	23	22.11	4	0
						12.	Tiempo	23	22.11	4	0
Totales				8.18	41.6	Totales				6.84	33.0

Considerando que el objetivo principal de esta investigación es determinar si el tiempo de reacción en una tarea de decisión lexical cuando se emplean pares de palabras con una relación esquemática es diferente al observado cuando no se encuentra relación entre ellas, es de suma importancia seleccionar palabras que sean evocadas por los sujetos que participaran en la investigación como pertenecientes a un mismo esquema.

A continuación aparece un breve bosquejo de dos trabajos de investigación donde se ilustra el uso de las redes semánticas naturales.

García y Jiménez (1996) por medio de la técnica de redes semánticas naturales evaluaron la organización conceptual que un grupo de estudiantes sobre los conceptos de presión y flotación; posteriormente las compararon con la red de

los expertos en el tema. Encontraron que en las redes de los alumnos, a diferencia de la producida por los expertos, existe una gran dispersión entre los descriptores de los estudiantes por lo que concluyeron que no han desarrollado una representación estructurada de estos fenómenos. Esto es congruente con lo señalado por Figueroa, González y Solís (1981) quienes señalan que una característica importante de las redes semánticas naturales es que su estructura se desarrolla conforme el sujeto adquiere nuevos conocimientos sobre el tema, hecho que se refleja en la producción de la red semántica natural.

Girardi y Cruz (2004) utilizaron la técnica de redes semánticas naturales para analizar el significado semántico de las palabras “niño deficiente mental” y “niño creativo”, por parte de profesores de educación especial y estudiantes normalistas dado el impacto de sus actitudes ante las limitaciones y posibilidades de estos niños. En los resultados observaron que los alumnos utilizan principalmente conceptos como enfermo, lento, retrasado e incapaz; mientras que los maestros reflejan en conjunto una connotación menos negativa al incluir palabras con mayor significado humano como persona, especial, atención y cariñoso; exhiben mayor concientización de que en el área de la deficiencia mental hay problemas que deben ser detectados y tratados, así como existen posibilidades que pueden ser reconocidas, valoradas y exploradas.

Esta concientización quizás sea resultado de la experiencia de convivencia directa con la persona deficiente. Es importante observar como es que los alumnos mantienen una idea del deficiente mental ya superada actualmente, utilizando en su definición etiquetas predominantemente relacionadas con la anomalía. Ambos grupos también difirieron en la definición de “niño creativo”.

El tipo de estudios citados ha acumulado un gran cuerpo de investigación en el que las representaciones estructurales de la organización de los estudiantes del dominio de conceptos, o estructuras cognitivas, han sido usadas para medir el aprendizaje en el salón de clases. Como se observa en los estudios de

comparación entre novatos y expertos, esos estudios han demostrado que las estructuras cognitivas varían como una función de la cantidad de entrenamiento que los estudiantes han completado. Un hallazgo importante de esta investigación es que aunque inicialmente los estudiantes organizan conceptos sobre la base de similitud de rasgos superficiales, los llegan a organizar alrededor de principios más abstractos y profundos después del entrenamiento. Este proceso de recombinación de los elementos adquiridos es el responsable de la compleja interrelación de los eventos que confieren al lenguaje uno de sus principales aspectos: el significado” (Figuroa, 1981).

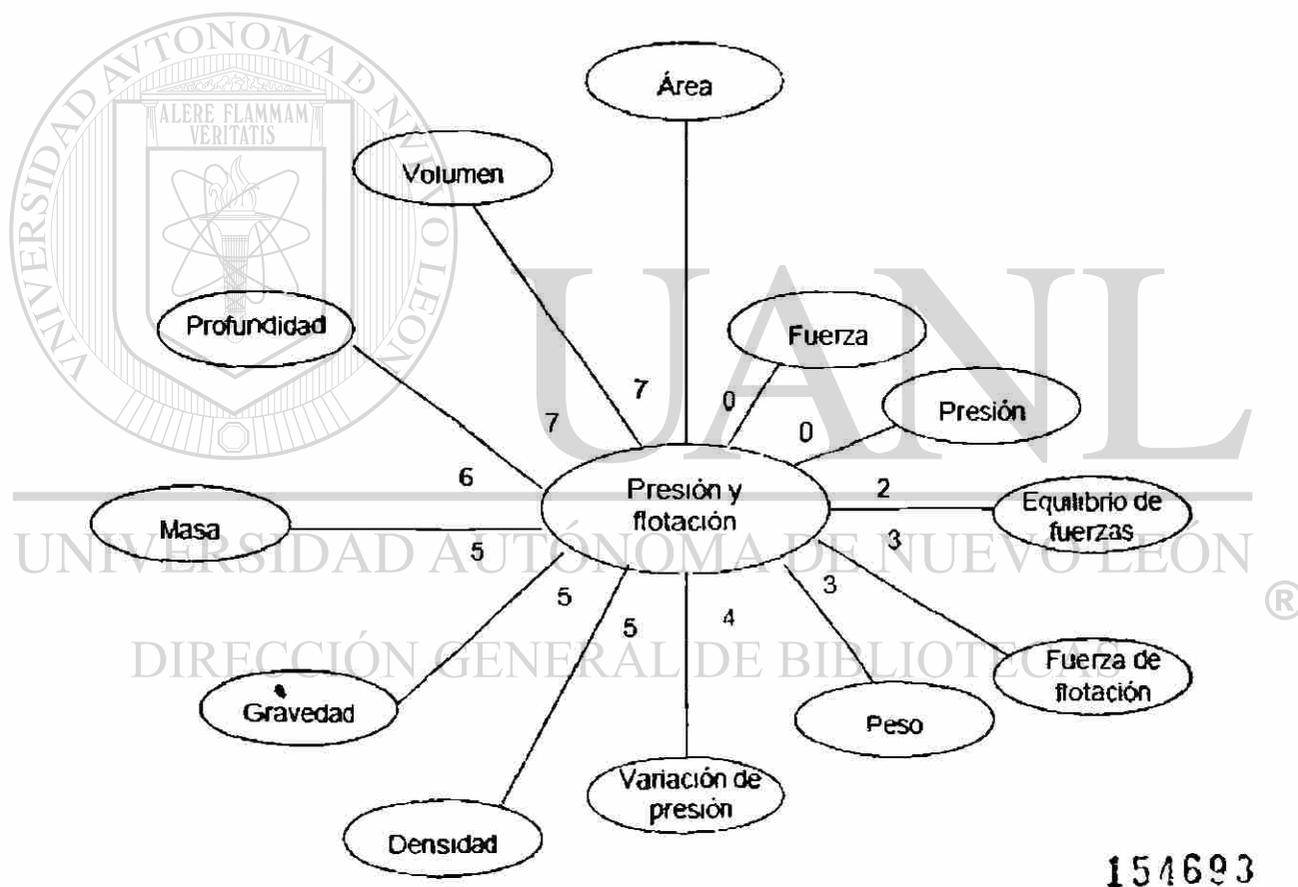


Figura 7. Representación de la red semántica natural generada por los expertos sobre los conceptos de presión y flotación (García y Jiménez, 1996).

Esos cambios en la estructura son comúnmente revelados en representaciones que son derivadas mediante el uso de algoritmos tales como el escalamiento multidimensional y el análisis de cluster jerárquico (Acton, 1994), o el Pathfinder, que usa datos de distancia entre términos para elaborar una red que busca las conexiones más cercanas entre conceptos revelando organización de términos por agrupación.

A diferencia de las representaciones gráficas de las estructuras conceptuales, en este trabajo se pretende encontrar evidencia en tiempos de reacción que señale la existencia o no de dichos esquemas a nivel cognitivo de un curso académico por medio de una tarea de decisión lexical, ya no solo con las representaciones gráficas de los esquemas como ocurre en el escalamiento multidimensional o en el caso del Pathfinder o en las listas de conceptos o frases encontradas en el modelo de análisis proposicional o en la técnica de redes semánticas naturales.

### **Las tareas de decisión lexical**

Las tareas de decisión lexical pertenecen al grupo de técnicas que operan sobre el supuesto de que las operaciones mentales requieren de un tiempo real, que varía en función de la operación, uno de los postulados centrales de la psicología cognitiva (Lachman, Lachman y Butterfield en López, 2002). Este tipo de abordaje es propio del campo de la cronometría mental, donde las conclusiones acerca del procesamiento humano de información son alcanzadas a través de medidas de los tiempos de reacción de los sujetos. Este paradigma ha permitido hacer amplias inferencias acerca de la memoria, la sensación, la percepción, el lenguaje, el control de movimientos, razonamiento, solución de problemas y toma de decisiones (Meyer, Osman, Irwin, y Mantis, S., 1988).

En una tarea de decisión lexical el sujeto debe tomar una decisión que puede variar según el diseño de la investigación; una tarea típica consiste en decidir si una palabra presentada en la pantalla de una computadora está bien escrita o no; dicha decisión toma un tiempo y este puede ser cronometrado. La variable independiente en dichos trabajos comúnmente es el tipo de relación que tiene la palabra presentada con una que le antecede comúnmente llamada facilitador, y la variable dependiente por lo general es el tiempo que el sujeto emplea en la decisión, llamado tiempo de reacción. Las palabras pueden tener diferentes relaciones entre sí, desde pertenecer a un mismo campo semántico, tener una relación asociativa, estar dentro de una misma categoría (Perea, 2002) o pertenecer a un mismo esquema (López, 1996), incluso tener congruencia afectiva o no (De Houer, Herman y Eelen, 1998), e incluso puede incluirse un fragmento de una frase como facilitador y una palabra como objetivo (Friederici, Schiriefers y Lindenberger, 1998). Un par de palabras pueden tener entre sí un solo tipo de relación o varios (Perea, 2002)

### **La teoría de la difusión de activación**

Existen dos grandes teorías de modelos teóricos que pretenden explicar los efectos de la facilitación semántica: los modelos mecanicistas y los de transmisión excitatoria: los primeros basan sus explicaciones en términos de la organización de componentes de trabajo. Señala López (López, 2002) que entre estos se encuentra el modelo de Wyers y Srull de estilo de carpeta de almacenamiento donde los constructos se almacenan en carpetas en el orden en que son activados de tal manera que los más usados se encuentran en capas más inmediatas y los que se combinan frecuentemente están cercanos entre facilitando de esta manera el acceso a estas "carpetas" cuando se activa una cercana. Otro de estos es el de clave compuesta propuesto por Ratcliff y McKoon (López, 2002) en el que la

información posee una clave sobre el elemento a buscar y sobre el contexto en el que ocurre, lo que permite acceder a la información en memoria.

Por su parte los modelos de transmisión excitatoria según Higgins, Barg y Lombardi (Lopez 2002) explican el fenómeno de facilitación semántica como la consecuencia de la activación de niveles de energía de elementos asociados a un facilitador. Dentro de este tipo se ubica la teoría de difusión de activación de Collins y Loftus (Perea, 2002) que "propone que la memoria semántica consiste de una red de conceptos interconectados. Procesar una palabra involucra activar el nodo del concepto en la memoria semántica que corresponde a su significado. La activación se difunde a lo largo de las conexiones con otros conceptos relacionados, de esta forma facilitando el subsecuente procesamiento de esos conceptos".

Para Chwilla (1998) la activación por difusión está basada en la suposición de que en la memoria semántica existe fuerte o directa conexión entre las representaciones de palabras que están estrechamente relacionadas en significado. La presentación de una palabra activa el nodo correspondiente en memoria semántica y por medio de las conexiones a los nodos cercanos parte de esta activación automáticamente se difunde a los nodos que representan palabras que están relacionadas en significado. Como consecuencia, el reconocimiento de los nodos que representan palabras relacionadas toma menos tiempo. La activación por difusión tiene todas las características de un proceso automático. Actúa rápido, tiene una duración corta, no requiere atención o conciencia, y no presupone demanda de la capacidad de recurso o muy poca.

Nelly (Chwilla, 1998) concluyó que ningún mecanismo es suficiente por sí mismo para dar cuenta del espectro completo de los efectos de facilitación en tiempos de reacción y que al menos son necesarios dos mecanismos adicionales de facilitación para dar una amplia explicación de la literatura de facilitación de tiempos de reacción.

De acuerdo a Becker (Chwilla, 1998) uno de estos mecanismos es la facilitación por expectativa inducida en la que los sujetos usan la información proporcionada por el facilitador para generar un conjunto de expectativas para las palabras objetivo relacionadas. Groot (Chwilla, 1998) señala que la generación de un grupo de expectativas toma tiempo, así que los efectos de este mecanismo son usualmente obtenidos solo a intervalos que son más largos de aproximadamente 500 msec. Además, este mecanismo puede ser influido por instrucción o por la estructura de la lista del material, por ejemplo por la proporción de pares de palabras relacionadas según Fisher (Chwilla, 1998). La facilitación por inducción de expectativas ha sido caracterizada como un proceso controlado.

Otro mecanismo adicional (Neely y Keefe, 1989 en Chwilla, 1998) es la comparación semántica, también llamada integración postlexical de significado por De Groot (Chwilla, 1989). De acuerdo a ambos modelos, los sujetos en la tarea de decisión lexical comparan facilitadores y objetivos postlexicalmente en cuanto a su similitud. La presencia contra la ausencia de una relación semántica provee información acerca del estatus lexical de la palabra objetivo. Como la comparación semántica es encontrada solo en ensayos de palabra, la detección de una relación conduce a responder "palabra", mientras que la ausencia de tal relación invoca a responder "no palabra". Cuando la razón de no palabras (proporción de ensayos con un objetivo no palabra y un facilitador palabra fuera de todos los ensayos en los cuales los objetivos no están relacionados a sus palabras facilitadoras) es alta, el uso de la estrategia de comparación semántica será particularmente útil, y por lo tanto debe ser usada más comúnmente, como de hecho los resultados de Neely, Keefe y Ross (Chwilla, 1998) lo han mostrado.

Los cuidados en la selección de palabras

Como se señaló anteriormente un par de palabras puede tener uno o varios tipos de relación entre sí que pueden tener un efecto sobre los tiempos de

reacción obtenidos en una tarea de decisión lexical. Perea (Perea, 2002) encontró que existen diferentes tipos de reacción cuando la relación entre los pares de palabras es combinada (semántica asociativa), que cuando es puramente semántica siendo significativamente más corto el tiempo empleado en el primer caso que en el segundo, permitiéndole al autor cuestionar el hecho de que a trabajos reportados en la literatura se les denomine de facilitación semántica considerando que usaron pares de palabras con relación semántica asociativa.

López (López, 1996) por su parte encontró que la velocidad de procesamiento es mayor para los pares asociativos, después para los de relación categórica y en tercer lugar para aquellos que han adquirido una relación esquemática. Por este motivo parte del control experimental en este tipo de investigaciones consiste elegir cuidadosamente los pares de palabras que tengan el tipo de relación con que se está investigando; en este caso una relación esquemática.

La relación semántica refleja la similitud en significado o la sobreposición en los rasgos que describen dos palabras (por ejemplo: ballena-delfín). Por otra parte, la relación asociativa es una descripción normativa de la probabilidad de que una palabra traerá a la mente a una segunda palabra (por ejemplo araña-red; Postman y Keppel, 1970 en Ferrand, 2003). Se asume que las relaciones asociativas reflejan uso de palabra antes que significado de palabra

Además de la relación entre los miembros del par de palabras que forman parte del esquema otras variables de estas que pueden afectar la velocidad de procesamiento son la longitud, considerada esta como el número de letras que la forman, la frecuencia de uso de cada palabra en el lenguaje, el grado de concreción y el índice de imaginabilidad (Turner, 1998). La frecuencia de las palabras usadas en el experimento debe ser considerada en la elaboración del estudio y en el análisis de los resultados pues existen los denominados efectos de frecuencia en los que palabras de baja frecuencia producen tiempos de reacción

mayores y las palabras con alta frecuencia producen tiempos de reacción menores (Schilling, 1998, Perea, 2003). Usualmente se emplean como control pares de palabras que no tienen relación entre sí, pero que si son equiparables con los pares relacionados en las demás variables que poseen: longitud, frecuencia, imaginabilidad, concreción y valor de coocurrencia.

Con respecto a la longitud de las palabras, aunque usualmente se usan palabras con una longitud limitada, la recopilación de conceptos para formar los pares hecha por medio de la técnica de redes semánticas naturales puede generar conceptos de mayor longitud, pero con alto valor en la red y por ende en el esquema cognitivo; la longitud es un aspecto preocupante, sin embargo Merrill, Eduard, Sperber y McCauley (1980) plantean que el reconocimiento de la palabra es un proceso automático.

Un elemento importante cuando se pretende investigar el efecto de un tipo de relación en pares de palabras, en los tiempos de reacción, es cuidar que la proporción no sea tan grande de manera que los sujetos puedan percibir el tipo de relación que se está midiendo, generen expectativas y no sea ya el mismo proceso cognitivo el que se está midiendo (Perea, 2002). Sin embargo aquí conviene hacer notar que con el interés de evaluar la capacidad de generar estrategias de búsqueda semántica en pacientes con demencia de tipo Alzheimer, Bell, Chenery e Ingram (2000) usaron una alta proporción de pares con congruencia afectiva.

Para la presentación de los pares de palabras, es decir el facilitador y el segundo elemento, citado en la literatura como objetivo (Perea, 2003, y López, 1996) es usado comúnmente el programa generador de experimentos Super-lab Pro (Kawakami, 2004) que permite calibrar los elementos temporales de la presentación de palabras ante el sujeto. Es importante citar esto pues cuando a los sujetos se les otorga un tiempo excesivo entre facilitador y objetivo puede ocurrir un mecanismo conocido como de generación de expectativas (Perea,

2002) en el que el sujeto descubre conscientemente la relación que existe entre las palabras y por lo tanto su respuesta no estará más basada en los mecanismos automáticos que subyacen en este tipo de tareas y los tiempos de reacción serán afectados por variables extrañas ajenas al tipo de relación esquemática que pretende ser medida.

Los lapsos temporales considerados en la programación del Super-lab son el SOA (Stimulus Onset Asynchrony) y el ISI (Inter Stimulus Interval). El primero de estos se refiere al tiempo que va desde la presentación del primer estímulo hasta la presentación del objetivo y el segundo al intervalo de tiempo entre ambos estímulos. López recomienda un SOA de 250 milisegundos (López, 2002).

Perea (2002) describe la técnica del *facilitador enmascarado* como una de las que reflejan el procesamiento automático y señala que en ella el estímulo facilitador es presentado brevemente, aproximadamente 50-60 mseg. justo antes del objetivo. Un patrón posterior de enmascaramiento precede al facilitador y bajo esas condiciones el rastro del facilitador es relativamente inaccesible para ser reportado conscientemente evitando de esta manera la alteración de los tiempos de reacción y dependiendo este únicamente de procesos automáticos. A diferencia de Perea, López (2002 y 1996) recomienda un SOA de 250 milisegundos para la técnica del *facilitador enmascarado*.

Otro factor que hay que tomar en cuenta es que los tiempos de reacción pueden estar afectados por el contexto, como ocurre en el caso de los efectos de interferencia de frecuencia de primer orden (Perea y Carreiras, 2003). En este sentido los autores encontraron que, en una tarea en la que los sujetos tuvieron que decidir si una serie de letras es una palabra o no, la frecuencia de la palabra del ensayo inmediato anterior produjo efectos significativos en el tiempo de reacción del ensayo presente cuando la palabra tenía una frecuencia baja.

Otra forma en que el contexto afecta los resultados es por la proporción de las palabras cuya relación se estudia pues facilita la generación de expectativas y el chequeo postlexical. Esto puede ser evitado manteniendo una baja proporción de pares de palabras relacionadas (López, 2002).

En resumen, el investigar si pares de conceptos relacionados esquemáticamente presentan evidencia de la existencia de un proceso cognitivo que se refleje a través de tiempos de reacción diferentes de los empleados en relaciones asociativas o categóricas, cuando se emplea como parte del método las tareas de decisión lexical, requiere de un cuidadoso control de variables propias de las palabras. Un procedimiento comúnmente empleado en las tareas de decisión lexical es presentar las palabras en pares, siendo la primera el estímulo facilitador y la segunda el objetivo; si existe determinada relación entre los miembros del par se espera que el sujeto identifique la segunda palabra en un tiempo característico de la relación que media y no de otra. Uno de los mecanismos que en teoría explican dicho efecto sobre el tiempo de reacción es la facilitación semántica que se basa en la concepción de la memoria como una estructura de elementos interconectados. Es conveniente usar la técnica de facilitador enmascarado para obtener efectos automáticos y no de otro tipo de procesamiento consciente.

Habiendo revisado la presente información podemos establecer que si el proceso de estimulación para el aprendizaje de un tema, que implica una obvia relación esquemática entre conceptos lleva al sujeto a establecer una relación entre pares de palabras esta debe reflejarse en tiempos de reacción que no sean afectados por relaciones de orden semántico, asociativo o categórico

## CAPÍTULO III

### METODO

#### Participantes

Participaron 63 estudiantes de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Nuevo León; 31 de ellos pertenecientes al grupo experimental, fueron estudiantes de cuarto semestre quienes 9 meses antes aprobaron la materia de Psicogenética. Como grupo control participaron 32 alumnos de primer semestre que no habían cursado todavía la materia; todos ellos sin problemas de visión o corregidos y con edad promedio de 21 años.

#### Instrumentos.

Para aplicar los estudios de reconocimiento de palabras con tareas de decisión lexical se utilizaron cuatro computadoras nuevas HP modelo EVO 220 con procesador Pentium 4 de 1.6 Ghz. Se utilizó el software Superlab Pro versión 5.0, para construir experimentos de tiempos de reacción y capturar los resultados en milisegundos, utilizando el teclado de la computadora.

#### Procedimiento.

Al finalizar el curso de Psicogenética, se obtuvieron de los alumnos, las redes semánticas naturales de la materia. Para la obtención de las redes semánticas, primero se le solicitó a cada estudiante, que escribiera los diez conceptos principales de la materia, para posteriormente asignarles un valor del 1

al 10 en orden de importancia. a continuación escribieron tres conceptos relacionados para cada concepto principal asignándoles un valor del 1 al 3 en orden de importancia. Finalmente, se les presentaron diez conceptos principales proporcionados por el maestro y se les solicitó que escribieran tres conceptos relacionados para cada concepto principal asignándoles un valor del 1 al 3 en orden de importancia. Lo último con el propósito de obtener conceptos definidores de los alumnos relacionados a la red del maestro.

Los datos obtenidos fueron capturados en una base de datos en Excel y posteriormente utilizando la función de tablas dinámicas se determinaron los conceptos de mayor frecuencia para crear una red prototipo. La red anterior quedó conformada por 14 pares de palabras que se utilizaron en el experimento de tiempos de reacción.

Con los listados de las redes semánticas previamente descritos, se utilizó el software Paint Shop Pro 6 para crear una imagen para cada palabra o no palabra. Cada imagen de palabra se guardó en formato bmp con el mismo nombre de la palabra. La imagen de cada palabra o no palabra permite que esta aparezca siempre centrada en la misma posición. Una vez obtenidas las imágenes de la lista, se programó el software SuperLab, el cual cuenta con tres secciones, una de bloques, una de ensayos y una de eventos.

En la sección de Bloques se construyeron tres partes:

- a) Instrucciones, que contenían las indicaciones que se le presentaban a los participantes en el experimento. Estas hacían alusión a que se presentaría primeramente una cruz (+) en el centro de la pantalla que sirve para fijar la vista, posteriormente al presionar la barra espaciadora aparece una palabra que se tiene que leer en silencio, posteriormente aparece una segunda palabra que puede estar o no bien escrita, teniendo que decidir lo anterior lo más

rápido posible al presionar la tecla rotulada con la etiqueta Si o No; para continuar con el siguiente par de palabras se tiene que presionar la barra espaciadora.

- b) Prácticas, esta sección contiene una relación a los 40 pares utilizados como ejercicio antes de empezar.
- c) Ejercicios, contiene la relación a las palabras utilizadas.

La sección de Ensayos contiene instrucciones, avisos, prácticas, el listado de palabras relacionadas, el listado de palabras no relacionadas, el listado de no palabras relacionadas y el listado de no palabras no relacionadas.

La sección de Eventos incluye los estímulos específicos que se van a presentar en relación a la sección de Ensayos.

Una vez establecidas las secciones y sus contenidos se procede a relacionarlos, de forma que para cada elemento en la sección de Ensayos corresponde un evento, por ejemplo un ensayo de palabra relacionada incluye una relación a los eventos *Cruz (+)*, *palabra concepto* y *palabra relacionada*; un ensayo de palabra no relacionada incluye a los eventos *Cruz (+)*, *palabra concepto* y *palabra no relacionada*.

El software Superlab se programó para que presentara la secuencia de dos palabras con un tiempo de 250 milisegundos e identificara cual debería ser la respuesta correcta para cada ensayo.

Se formaron cinco grupos de 14 pares (XE, FE, NFE, FO y NRP). El grupo XE contenía pares formados por tres X y una palabra del grupo del esquema (E), el grupo FE contenía pares formados por una palabra facilitadora (F) y una palabra del grupo del esquema (E), el grupo NFE contenía pares formados por una palabra no facilitadora (NF) y una palabra del grupo del esquema (E), el grupo FO contenía pares formados por una palabra facilitadora (F) y una palabra del grupo

de palabras de no esquema (O), el grupo NRP sirvió de control interno y estaba formado por 14 pares de palabras sin relación como AZUCAR RANA, ESPOSA NUBE, etc. Una característica de los facilitadores de esquema es que un mismo facilitador se utilizó para dos o tres palabras blanco, en total 6 facilitadores diferentes fueron empleados.

Los grupos anteriores permitieron hacer comparaciones entre los conceptos facilitadores, contra su ausencia, el mismo facilitador contra otro tipo de palabras y pares de palabras que no guardaban relación entre si (palabras de control). Adicionalmente cada grupo incluyó 14 pares con una no palabra objetivo (que se construyó alterando la secuencia de la palabra original) con el propósito de que se pudiera realizar la tarea de decisión lexical. En total se utilizaron 140 pares.

El estudio se aplicó en la sala de cómputo del laboratorio de análisis experimental de la conducta. La aplicación se realizó en grupos de 4 donde a cada sujeto se le asignó una computadora y se le dio la consigna de decidir rápidamente si una secuencia de letras era una palabra o no, dando su respuesta por medio del teclado donde la letra **Z** tenía una etiqueta circular verde con la palabra SI y la tecla **M** con una etiqueta roja con la palabra NO. Para avanzar de un ensayo al otro el sujeto debía presionar la barra espaciadora. Previo al experimento se aplicaron 40 ensayos de práctica utilizando palabras con relación asociativa, esquemática y sus respectivas no palabras. El orden en que se presentaron tanto los pares de palabras de prueba como los experimentales, fue aleatorio.

La siguiente figura muestra la representación gráfica de los grupos y estímulos a los que fueron sometidos.

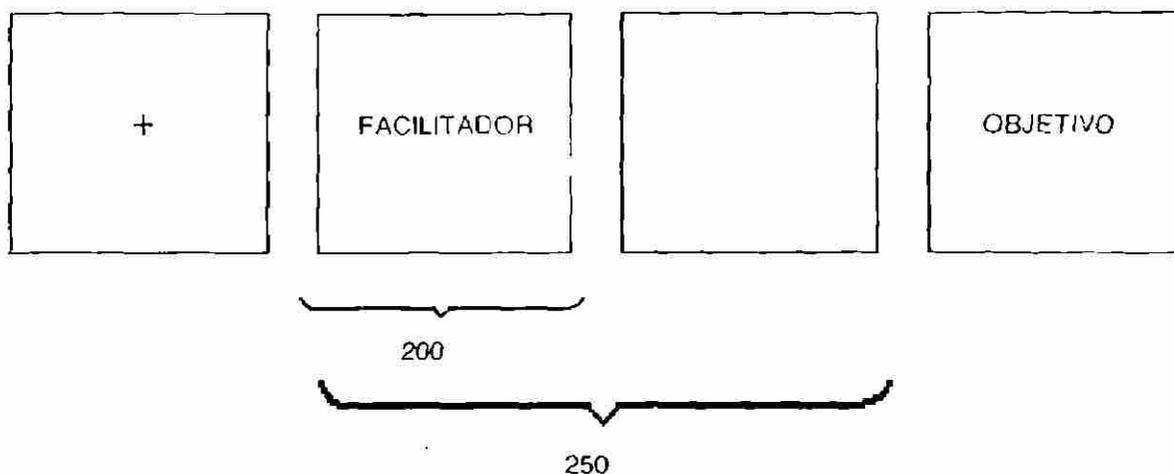


Figura 8. Representación gráfica de los grupos y estímulos a los que fueron sometidos los participantes.

Una vez aplicados los estudios de decisión lexical, los archivos generados por el programa Superlab fueron procesados para eliminar todos los datos asociados a las no palabras, aquellos que presentaron error o no respuesta; posteriormente se utilizó un sistema de recorte de puntajes extremos, en el cual todos los tiempos de reacción inferiores a 300 milisegundos y los mayores a 2400 fueron excluidos.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS

Para el análisis de los resultados se eliminaron las respuestas erróneas, que representaban el 11.9% de las respuestas correctas; también fueron eliminados los puntajes extremos usando el procedimiento de puntos fijos de corte, excluyendo todos aquellos puntajes inferiores a 300 milisegundos y superiores a 2,400; este procedimiento eliminó el 4.27% de las respuestas correctas. En el análisis se excluyeron las respuestas a las no palabras y a los ejercicios de práctica, quedando un total de 3,910 respuestas para el análisis.

La tabla 2 muestra los datos descriptivos de las medias y desviaciones estándar del grupo experimental y grupo control y la cantidad de respuestas (N) empleadas en el análisis en cada condición de medición (FE, XE, NFE, FO, NRP).

Tabla 2. Datos descriptivos de las muestras

	Grupo experimental					Grupo control				
	N	Media	Mfn	Máx	Desv. Est.	N	Media	Min	Máx	D. Est.
FE	407	782.5	312	2359	309.329	410	835.33	328	2390	382.13
XE	387	770.53	359	2297	285.502	394	835.51	344	2313	355.53
NFE	403	806.37	313	2391	324.325	419	856.2	359	2157	357.25
FO	337	919.45	375	2266	429.718	347	922.64	375	2391	389.79
NRP	392	810.13	313	2218	312.869	414	808.25	344	2313	344.89

En la tabla 3 se observan las diferencias significativas ( $p < .05$ ) entre el grupo experimental y control en los tiempos de reacción empleados en las condiciones FE, XE Y NFE ( $t=2.17$ ;  $2.81$  y  $2.09$ , respectivamente). Se puede apreciar que no hay diferencias significativas ( $p > .05$ ) entre los grupos en las condiciones donde

no se usaron los conceptos del esquema, es decir en FO y NRP ( $t = 1.0$  y  $-0.08$ , respectivamente).

Tabla 3. Comparación de los grupos en las diferentes condiciones empleando t

Condición	Control Media	Experimental Media	Valor t	gl	P	Control N	Exp. N
FE	835.3341	782.5037	2.171038	815	0.030215	410	407
XE	835.5076	770.5349	2.812970	779	0.005032	394	387
NFE	856.1957	806.3697	2.091124	820	0.036824	419	403
FO	922.6369	919.4540	0.101519	682	0.919169	347	337
NRP	808.2468	810.1301	-0.08096	804	0.935469	414	392

En la figura 9 se pueden observar las diferencias en las distintas condiciones en ambos grupos. La mayor diferencia entre el grupo control y el experimental se observa en la condición XE.

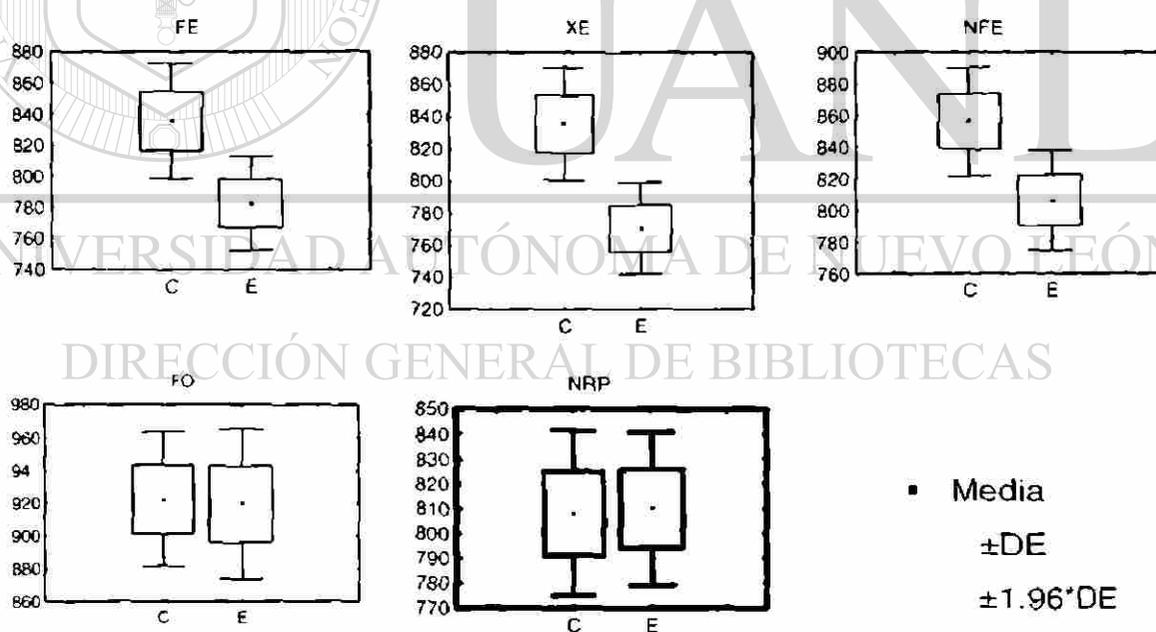


Figura 9. Diferencias entre el grupo experimental y el control

La figura 10 muestra gráficamente el comportamiento del grupo experimental y control utilizando solamente las 3 condiciones en que estuvieron presentes los conceptos del esquema (FE, XE y NFE), en ella se puede apreciar que los tiempos de reacción del grupo experimental son en conjunto significativamente menores ( $F = 13.95$ ,  $p = 0.000$ ) a los empleados por el grupo control en las condiciones en se emplearon conceptos del esquema.

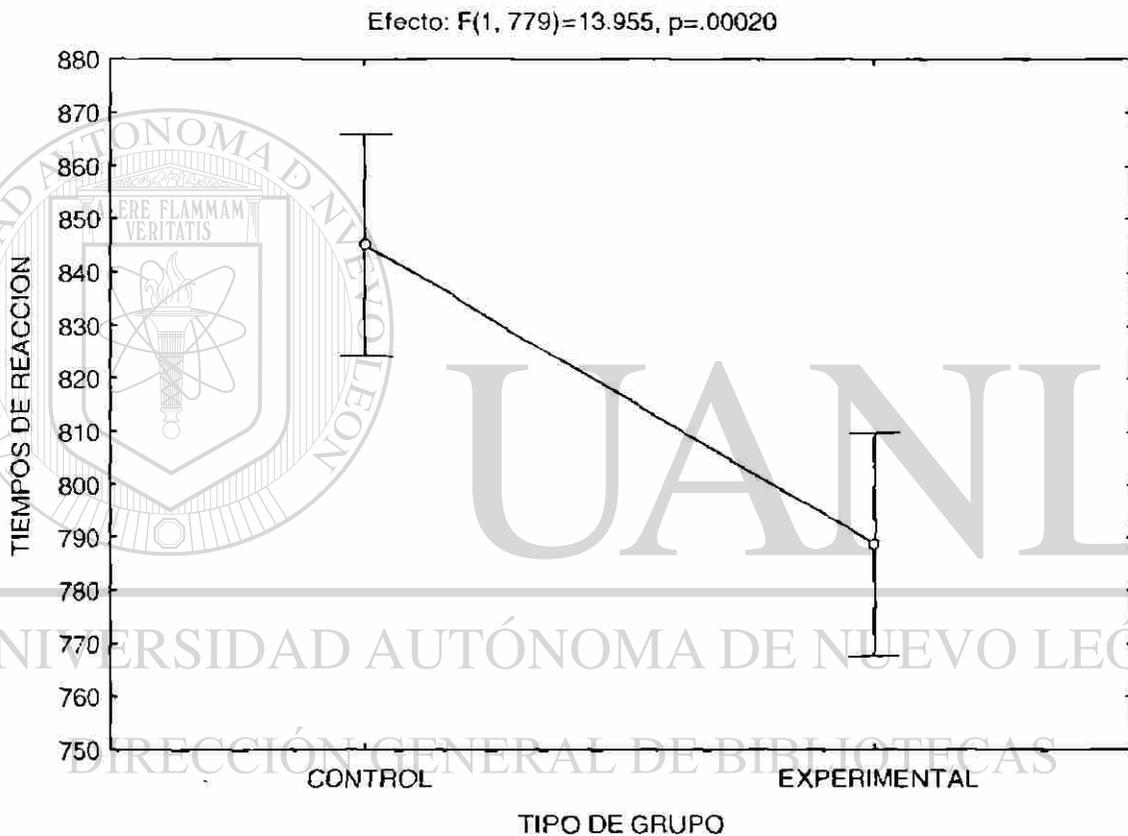


Figura 10. Diferencia total entre el grupo experimental y control en las condiciones FE, XE y NFE

En la comparación de tiempos de reacción empleados en las distintas condiciones por el grupo experimental no se observa diferencia ( $p > .05$ ) entre las condiciones FE, XE, NFE y NRP; sin embargo en la condición FO, donde no se emplean los conceptos del esquema como objetivos se observa un tiempo

significativamente mayor al de las demás condiciones. Este efecto, sin embargo, no se observa en el grupo control, pues no hubo diferencia significativa en la comparación de las diferentes condiciones. Estos datos se pueden apreciar en la figura 11.

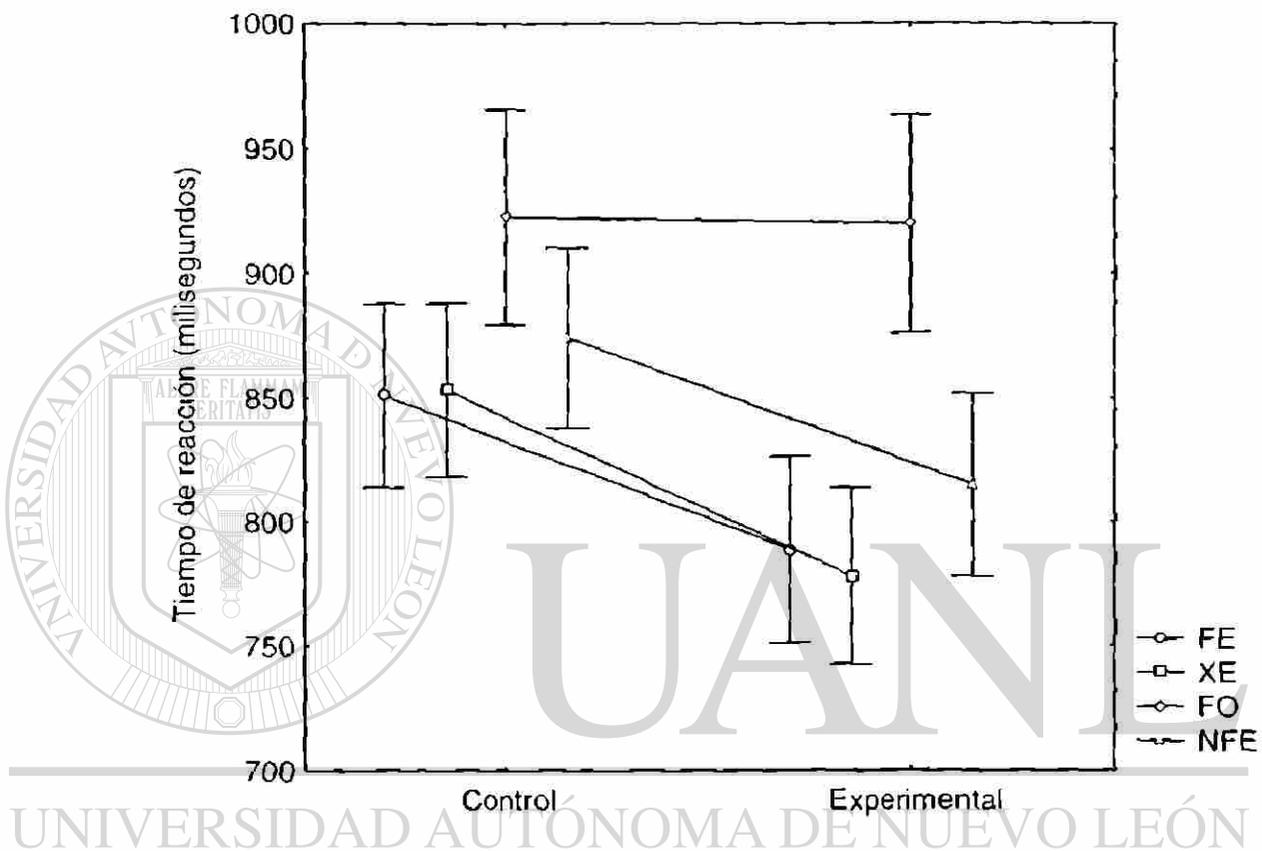


Figura 11. Comparación de los resultados obtenidos por los grupos experimental y control.

La tabla 4 muestra los resultados de una ANOVA (Análisis Post hoc) y la relación entre las distintas fases del estudio, pueden observarse las diferencias entre el grupo control y el experimental para cada condición

Tabla 4. Comparación de los condiciones intragrupo y extragrupo

			{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}
G	R1		850.88	853.2	922.64	874.02	801.65	788.56	777.98	919.45	814.49	817.05
1	C	FE		0.93	0.01	0.41	0.08	0.07	0.02	0.02	0.21	0.21
2	C	XE	0.93		0.01	0.42	0.08	0.03	0.03	0.02	0.2	0.21
3	C	FO	0.01	0.01		0.08	0	0	0	0.92	0	0
4	C	NFE	0.41	0.42	0.08		0.01	0	0	0.09	0.08	0.05
5	C	NRP	0.08	0.08	0	0.01		0.63	0.41	0	0.63	0.64
6	E	FE	0.07	0.03	0	0	0.63		0.68	0	0.35	0.33
7	E	XE	0.02	0.03	0	0	0.41	0.68		0	0.2	0.19
8	E	FO	0.02	0.02	0.92	0.09	0	0	0		0	0
9	E	NFE	0.21	0.2	0	0.08	0.63	0.35	0.2	0		0.92
10	E	NRP	0.21	0.21	0	0.05	0.64	0.33	0.19	0	0.92	

Con la intención de determinar si existe diferencia entre el tiempo de reacción de los diferentes conceptos del esquema, estos fueron organizados en grupos en función del facilitador que tenían en común. Los datos descriptivos se observan en la figura 12. Puede observarse que FE1 (bloque compuesto por adaptación, asimilación, acomodación y equilibrio) es el que produce la mayor diferenciación entre los grupos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

G2 \*Esquema; LS Means  
 Current effect:  $F(5, 805)=12555, p=.28129$   
 Effective hypothesis decomposition  
 Vertical bars denote 0.95 confidence intervals

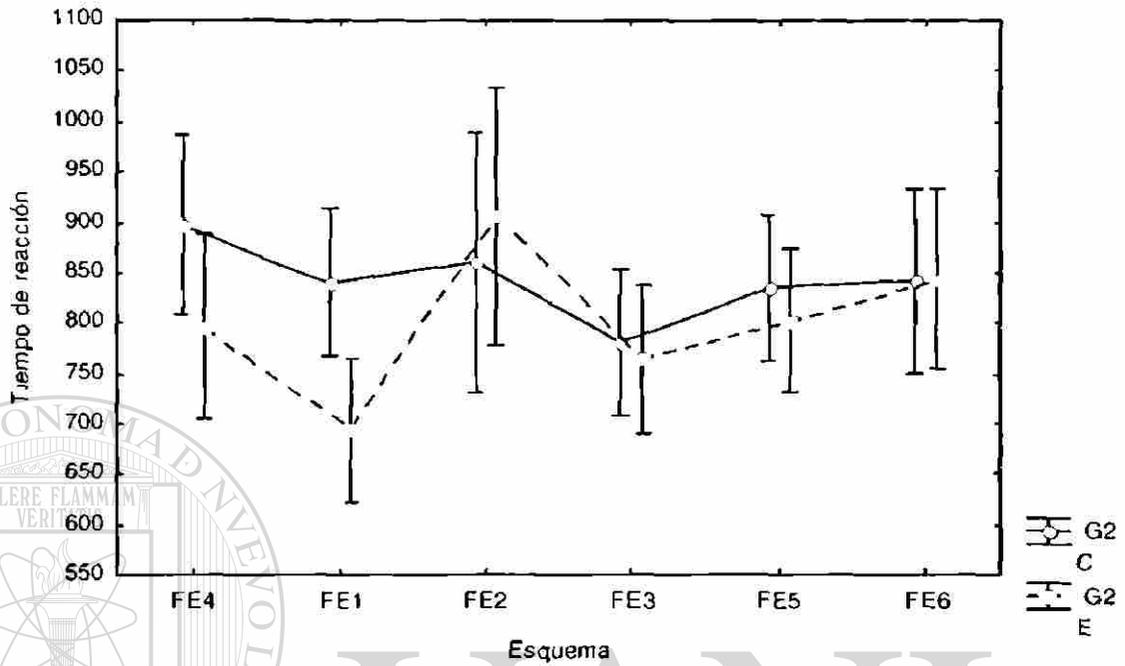


Figura 12. Comparación de los tiempos de reacción entre los conceptos del esquema organizados en función del facilitador.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En la hipótesis principal de este estudio se planteó que existiría mayor facilitación cuando los dos miembros del par, es decir, el facilitador y el objetivo pertenecieran al esquema; apoyándose este planteamiento en la teoría de difusión de actividad, que sostiene que la activación de un concepto facilita la recuperación (y reconocimiento en este caso) de los conceptos relacionados.

Lo anterior no ocurrió en el estudio, los tiempos de reacción presentados por el grupo experimental cuando ambos miembros del par de palabras pertenecían al esquema (condición FE) no fueron diferentes a las condiciones donde el facilitador no pertenecía al esquema (XE y NFE). Sin embargo el tiempo empleado en estas tres condiciones por parte del grupo experimental si fue significativamente menor al utilizado por el grupo control.

Los resultados obtenidos sugieren la presencia de un fenómeno de facilitación holística del esquema, en lugar de facilitación por pares; esta es una posible explicación al hecho de que no se observen diferencias al comparar los tiempos de reacción de las condiciones XE y NFE con FE; pues el segundo concepto de los pares de palabras en las condiciones XE y NFE, es decir el objetivo o palabra que los sujetos debían reconocer, si pertenece al esquema y pudieron ser activados no por su facilitador (ajeno al esquema) sino por los conceptos del esquema presentados en los ensayos anteriores, presentando como efecto tiempos de reconocimiento cortos.

El procedimiento de evaluar la existencia de un esquema académico utilizando la técnica de facilitación semántica produjo diferencias entre el grupo

que llevó la materia (experimental) y el que no (control), en general el grupo experimental fue 50 milisegundos más rápido que el control, esto es un ejemplo claro de facilitación producida por un esquema. El hecho de que no existieran diferencias entre los conceptos no relacionados (NRP) y los conceptos diferentes del esquema pero con el mismo facilitador (FO) confirman la homogeneidad de los grupos, ya que ambos tenían las mismas velocidades de respuesta para los conceptos donde no está implicado el esquema.

Los resultados aquí encontrados coinciden en parte con la hipótesis de investigación de Padilla (2004) quien planteó que los tiempos de reacción presentados ante conceptos del esquema serían menores que conceptos no relacionados, esto como un posible efecto del aprendizaje significativo; también se relacionan con los resultados del trabajo de López (2006), quien en un proceso de simulación encontró que los tiempos de reacción ante conceptos relacionados por esquema son diferentes ante conceptos con relación asociativa y conceptos sin relación.

Los controles cruzados de NFE y FO donde se evalúa el efecto del esquema pero precedido por un no facilitador y el facilitador seguido por conceptos no relacionados permite observar realmente el efecto de facilitación de esquema (Fig. 3), cuando el esquema va precedido de un no facilitador (NFE) se incrementan los tiempos de reacción tanto para el grupo experimental como el control, lo cual se interpreta como un efecto de interferencia, siendo mayor para el grupo experimental, en otras palabras si se tiene un esquema precedido por facilitadores no relacionados se obtendrá interferencia en mayor grado que si no se tiene un esquema.

Un dato que parece ser importante es la diferencia en el comportamiento presentado por los grupos experimental y control en la condición FO, es decir cuando el facilitador (F) pertenecía al esquema pero no el objetivo (O). A pesar que se obtienen casi los mismos tiempos de reacción (922 y 919 milisegundos)

para ambos grupos el experimental empleó tiempos de reacción significativamente más lentos a los presentados ante las condiciones donde el objetivo pertenecía al esquema (FE, XE y NFE), sin embargo el grupo control no. Una explicación posible del comportamiento del grupo experimental ante este hecho es que el abandono de un esquema activado genera un efecto de interferencia al intentar reconocer un concepto (O) ajeno al esquema, mientras que en el grupo control, no existe tal esquema por lo tanto no hay interferencia al momento de reconocer los objetivos ajenos al esquema.

Un análisis de la facilitación generada por los conceptos del esquema en el grupo experimental demuestra que los responsables de la facilitación son principalmente los conceptos asociados con el facilitador 1, siendo este el concepto de adaptación y los objetivos las palabras asimilación, acomodación y equilibrio; como puede observarse en el apéndice 1, estos conceptos fueron los que tuvieron mayor frecuencia en las redes semánticas naturales generadas por los alumnos, y de las cuales se obtuvieron los conceptos del esquema usados en este experimento. Este dato puede representar que ambos procedimientos: el de las redes semánticas naturales y el de las tareas de decisión lexical son sensibles a la identificación de los conceptos con mayor fuerza dentro de un esquema de información.

Los hallazgos que aquí se han descrito responden en parte a la demanda hecha por Marzano (Marzano, 1991, Marzano, 1994 y Marzano, Pickering y Brandt) de la búsqueda de formas alternativas a la medición del aprendizaje escolar. Los hechos de que se observen diferencias en el tiempo de reacción entre los grupos experimental y control en función de haber cursado o no la materia y de que el reconocimiento de conceptos ajenos al esquema por parte del grupo experimental sea más lento los conceptos de este plantean el uso de los tiempos de reacción y las tareas de decisión lexical como una alternativa viable para continuar siendo explorada con miras a la medición del conocimiento desde una perspectiva cognitiva. También es conveniente comentar que la teoría de difusión

de actividad (Collins y Loftus, en Perea, 2012) es congruente con la explicación del efecto de facilitación observado, pues cuando el segundo elemento de los pares no tiene relación no se observa dicho resultado.

#### Sugerencias para estudios futuros

Ha formado parte de la tradición de los estudios de reacción, no solo la crítica a la teoría, sino también a los procedimientos empleados como el control de la frecuencia de las palabras, la longitud del SOA, etc. Este estudio no es la excepción, por lo que a partir de esta experiencia se sugieren una serie de propuestas para estudios futuros. Las sugerencias van desde modificaciones en el método empleado, modificaciones en el diseño, tamaño de la muestra hasta sugerencias de nuevos estudios para responder a una serie de dudas surgidas a partir del análisis de los datos de este estudio.

La tarea motriz para avanzar de un ensayo a otro implicó que los sujetos presionaran la barra espaciadora, esto agregó complicaciones porque la respuesta requería que presionaran uno de dos botones. Para posteriores estudios se sugiere que el avance de un ensayo a otro sea automático; el programa superlab y el E-prime empleados para tiempos de reacción tienen esta opción de programación. Además en el estudio algunos sujetos emplearon tiempos muy largos que excedieron por mucho el tiempo de respuesta. Estas dos condiciones combinadas favorecían que los sujetos en cierto momento perdieran atención en la tarea. Programar un tiempo límite de respuesta, por ejemplo, que el ensayo siguiente aparezca después de 5 segundos si es que el participante no respondió en ese tiempo; de esta forma los sujetos se ven en la necesidad de responder pues la oportunidad de respuesta puede desaparecer, sin embargo este lapso de tiempo es mayor al necesario para considerar un tiempo como dentro del rango esperado (300 a 1,400 milisegundos para este estudio).

Una de las dudas que surgieron a partir de este trabajo es si existe diferencia entre los conceptos de un esquema de información escolar y un esquema ampliamente compartido y de adquisición temprana como sería el esquema de cuarto de Rumelhart (López, 2002). De esta forma podríamos contar con un referente que nos permitiera realizar una comparación entre un esquema nuevo y uno adquirido desde una temprana edad.

Este estudio incluyó pares de palabras no relacionadas entre si que originalmente representaron un control para las palabras con relación esquemática, sin embargo hubo algunas variables como índice de imaginabilidad, frecuencia y coocurrencia así como la longitud y la frecuencia de uso de estos conceptos que no fueron controladas, por lo que no representaron un control adecuado. Cabe mencionar que el tiempo de reconocimiento de estos conceptos fue tan rápido como los conceptos del esquema pero son de una naturaleza más concreta y de una frecuencia de uso mucho mayor. Es conveniente y propio del método igualar las palabras en cuanto a las variables citadas, para esto es necesario contar con un lexicón que nos permita saber que tan frecuente se usan los términos con los que se forman los pares y que además permita considerar si estos son de naturaleza concreta o más abstracta. Lamentablemente en México no existe este tipo de bases de datos por lo que una alternativa es consultar la base de datos lex-corcó generada en España y elegir conceptos que se usan en ambos países para formar los pares de palabras no relacionadas y constituirlos como controles más válidos.

En este diseño se contemplaron 14 pares de palabras que fueron elegidas por su mayor frecuencia de coocurrencia en las redes semánticas naturales generadas por los alumnos del grupo experimental, como se ha señalado, cada par estuvo constituido por un facilitador y un objetivo; como se observa en el apéndice 1, hubo palabras que fueron usadas varias veces como facilitadores, hecho que probablemente pudo haber generado un efecto de acarreo. Sería

conveniente estudiar el efecto que tendría sobre el esquema el formar los pares sin repetir facilitadores, reduciendo si es necesario el número de pares y controlar la posibilidad de que el efecto observado sea producto del acarreo.

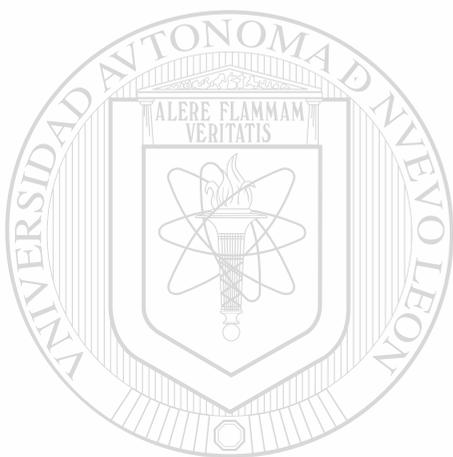
Otra variante que sería interesante explorar es si el efecto de esquema es mas fuerte cuando se manejan bloques concentrados de estimulación donde los sujetos pasarían en distinto orden por cada bloque contra una situación donde todos los estímulos son presentados al azar, por ejemplo el programar que un grupo de sujetos pasen primero por la condición FE, después por XE y así sucesivamente, contra un diseño en el que todos los pares de las diferentes condiciones se presenten al azar en un solo conjunto.

Como se señala en el marco teórico existen programas como el Pathfinder que permiten computar pesos de relación entre conceptos y en forma gráfica mediante la lógica de la geometría euclidiana representar redes de conceptos conectados entre si; al considerar a los esquemas como conjuntos de términos conectados sería interesante explorar la posibilidad de investigar si existe una correspondencia entre los conceptos con mayor número de conexiones y el tiempo de reacción empleado en su reconocimiento en los estudios de decisión lexical. La técnica usada en el presente estudio está siendo explorada, por lo que investigar si cuenta con validez concurrente con otras formas de medición es un objetivo importante en este intento por medir cognitivamente los esquemas de conocimiento.

Para contrastar el efecto de la variable independiente se uso un grupo control con sujetos que no cursaron la materia, sin embargo al ser estudiantes de la misma carrera es difícil determinar si estos alumnos desconocían totalmente los conceptos del esquema estudiado, por esto se reconoce la necesidad de incluir un periodo de preprueba al inicio del curso (semestral en este caso) para ambos

grupos. Lo anterior permitiría ver que tanto se integró nueva información al esquema.

Una duda válida es si existen diferencias entre los tiempos de reacción de los alumnos de alto y bajo rendimiento que hayan cursado la misma materia, determinar quienes corresponden a un grupo y quienes al otro puede hacerse en función de la riqueza de sus redes semánticas naturales; hay quienes generan redes ricas y quienes no, aunque ambos hayan cursado la materia.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acton, W. H., Johnson, P. J. & Goldsmith, T. E. (1996). Structural knowledge assessment: comparison of referent structures. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 303-311.

Agh, P. & Beliková M. (2005), Considering human memory aspects to adapting in educational hypermedia. Slovak University of Technology, Slovakia. Accesado el 12 de enero de 2005. Disponible en <http://www.fiit.stuba.sk/~bielik/publ/abstracts/2004/ah2004-memory.pdf>

Alucema, M. A. & Campos, M. A. (2003). Calidad del aprendizaje de las explicaciones causales en biología en estudiantes de nivel universitario. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 5(2), 33-46.

Ausubel, D. P. (1983). *Psicología Educacional. Un punto de vista cognoscitivo.* (2ª ed.). México: Trillas.

---

Baldwing, M. W. (1999). The cued activation of attachment relational schemas. *Social Cognition*, 17(2), 209-227.

### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Bell, E. E., Cheñery, H. J. & Ingram, J. C. (2000). Strategy-based semantic priming in Alzheimer's dementia. *Aphasiology*, 14(9), 949-965.

Cabrera, I. A. (2003). El procesamiento humano de la información: en busca de una explicación. *ACIMED* v.11 n.6. Accesible en <http://eprints.rclis.org/archive/00001713/01/procesamiento.pdf>.

Campos, M; Irose, M. & Ortega, H. (2004). Conceptuación de estudiantes del primer año de odontología sobre caries dental. *Revista Internacional de Psicología y Educación*, 6(2), 11-23.

Chwilla, D. J., Hagoort, P. & Brown, C. M. (1998). The mechanism underlying backward priming in a lexical decision task: spreading activation versus semantic priming. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 51(3), 531-560.

Cisek, P. (1999). Beyond the computer metaphor: behaviour as interaction. *Journal of Consciousness Studies*, 6(11-12), 125-42. Universidad de Montreal. Disponible en <http://www.cisek.org/pavel/Pubs/Cis1999.pdf>.

Cognitive Theories of Learning (2005). Recuperado en octubre 30 de 2005, disponible en [http://www.personal.psu.edu/users/w/x/wxh139/cognitive\\_1.htm](http://www.personal.psu.edu/users/w/x/wxh139/cognitive_1.htm).

Conway, M. A., Gardiner, J. M., Perfect, T. J., Anderson, S. J. & Cohen, W. M. (1997). Changes in memory awareness during learning: the acquisition of knowledge by psychology undergraduates. *Journal of Experimental Psychology*, 126(4), 393-413.

Denhière, G. & Lemaire, B. (2005). A Computational model of children's semantic memory. Recuperado en noviembre 26 de 2005, disponible en <http://cogprints.org/3777/01/cogsci04%5F1.pdf>.

De Houer, J., Hermans, D. & Eelen, P. (1998). Affective and identity priming with episodically associated stimuli. *Cognition and Emotion*, 12(2), 145-169.

Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2).

Recuperado en enero 24 de 2005, disponible en:  
<http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>

Ferrand, L. & New, B. (2003, diciembre). Semantic and associative priming in the mental lexicon. Recuperado en diciembre 6 de 2003, disponible en:<http://www.google.com.mx/search?q=cache:XHBgf4FxLgkJ:www.borisnew.org/ressources/Semantic-final-2003.pdf>.

Figueroa, J. G., González, E. G. & Solís, V. M. (1981). Una aproximación al problema del significado. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 13(3), 447-458.

Fisher, K; Wandersee, J. H. & Wideman, G. (2000). Enhancing cognitive skills for meaningful understanding of domain specific knowledge. American Association for the Advancement of Science, Reunión anual, Washington, DC, febrero de 2000.

Friederici, A. D., Schiriefers, H. & Lindenberger, U. (1998). Differential age effects on semantic and syntactic priming. *International Journal of Behavioral Development*, 22(4), 813-845.

García, C. B. & Jiménez, V. S. (1996). Redes semánticas de los conceptos de presión y flotación en estudiantes de bachillerato. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Accesado el día 26 de noviembre de 2003 en <http://www.comie.org.mx/revista/Pdfs/Carpeta2/2invest4.pdf>.

Gaspar, S., Mendoza, M. T. & Mendoza, G. J. (2003). La Transformación del docente en mediador del aprendizaje: un caso de investigación-acción en educación superior. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 5(2), 47-53.

Giardi, C. I. & Cruz, M. A. (2004). Análisis del significado semántico de las palabras niño deficiente mental y niño creativo. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 6(1) 33-41.

Golbeck, J. (2002). Theories in computer human interaction. Recuperado en enero 6 de 2006, disponible en <http://www.cs.umd.edu/class/fall2002/cmsc838s/tichi/attention.html>.

Hughes, A., Sears, A., Bourgeois, K., Corbett, B., Hillman, B. & Long, N. (2002). Children's Understanding of the Concept of Dissent: Mapping Prior Knowledge. University of New Brunswick, Canada. Consultado en Marzo 22, 2005 en <http://www.youthconference.mcgill.ca/SearsPaper.doc>

Huitt, W. (2003). The information processing approach to cognition. *Educational Psychology Interactive*. Valdosta, GA: Valdosta State University. Recuperado en enero 20 de <http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/cogsys/infoproc.html>.

Kawakami, M. (2004). Effects of phonographic and phonological neighbors on katana word recognition. School of Education. Recuperado en enero 15 de 2004, disponible en <http://logos.mind.sccs.chukyo-u.ac.jp/jcss/ICCS/99/olp/p2-21/p2-21.htm>.

Kensinger, E & Corkin, S. (2003). Effect of Negative Emotional Content on Working Memory and Long-Term Memory. *Emotion*, 3(4), 378-393.

Kincade, M. (2006). Parallel Distributed Processing Models. Recuperado en enero 5 de 2006, disponible en <http://penta.ufrgs.br/edu/telelab/3/paralled.htm>

Kounios, J. Osman, A. M. & Meyer D. E. (1987). Structure and Process in Semantic Memory: New Evidence Based on Speed-Accuracy Decomposition. *Journal of Experimental Psychology: General*, 116(1), 3-25.

Kounios, J. & Holcomb, P. J. (1992). Structure and Process in Semantic Memory: Evidence From-Related Brain Potentials and Reaction Times. *Journal of Experimental Psychology: General*, 121(4), 459-479.

Krauss, F. & Ally, F. (2005). A study of the design and evaluation of a learning object and implications for content development. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, 1, 1-22.

López, E. O. (1996). *Schematically related word recognition*. USA: University of Wisconsin.

López, E. O. (2002). *El Enfoque cognitivo de la memoria humana*. México: Trillas

Marzano, R. J. (1991). Fostering thinking across the curriculum through knowledge restructuring. *Journal of Reading*, 34(7), 518-525.

Marzano, R. J., Pickering, D. J. & Brandt, R. S. (1990). Integrating instructional programs through dimensions of learning. *Educational Leadership*, febrero, 17-24.

McKoon, G., Ratcliff, R. & Dell, G. S. (1986). A critical evaluation of the semantic-episodic distinction. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 12(2), 295-306.

Meyer, D. E., Osman, A. M; Irwin, D. E. & Mantis, S. (1988). Modern mental chronometry. *Biological Psychology*, 26, 3-67.

Merril, E. C; Sperber, R. & McCauley, Ch. (1980). The Effects of context on word identification in good and poor readers, 106, 179-192.

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *The Psychological Review*, 63, 81-97.

Moreno, A. (2003). El significado psicológico de conceptos relativos a la educación ambiental. Recuperado en noviembre 14 de 2003, disponible en [http://atzimba.crefal.edu.mx/bibdigital/RIEDA/a1999\\_123/signific.pdf](http://atzimba.crefal.edu.mx/bibdigital/RIEDA/a1999_123/signific.pdf)

Moyce, C. L. (2003). The Phonological Similarity Effect in Working Memory University of Derby. Recuperado en diciembre 29 de 2005, disponible en <http://www.google.com/search?q=cache:sKabzuKf1JcJ:garage.nexted.com/gua/users/moyce/Research%2520Methods%2520and%2520Statistics%2520/Moyce%2520Research%2520Report%2520%25231%2520%2520The%2520Phonological%2520Effect%2520v2.pdf+%22The+Phonological+Similarity+Effect+in+Working+Memory%22+Moyce&hl=es&gl=mx&ct=clnk&cd=1&ie=UTF-8>

Padilla, P. & Bajo, T. (1998). Hacia un modelo de memoria y atención en interpretación simultánea. *Quaderns. Revista de traducción*, 2, 107-117

Padilla V. M. (2004). Innovación en la medición cognitiva del aprendizaje significativo en una plataforma de internet: relación con estilos cognitivos y de aprendizaje. Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Perea, M. & Algrabel, S. (1999). Puntuaciones atípicas y potencia estadística con diferentes procedimientos de análisis de los tiempos de reacción: un estudio de simulación. *Psicológica*, 20, 211-226.

Perea, M. & Carreiras, M. (2003). Sequential effects in the lexical decision task: the rol of item frequency of the previous trial. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56, 385-401.

Perea, M. & Rosa, E. (2002). The effects of associative and semantic priming in lexical decision task. *Psychological Research*, 66, 180-94.

Rumelhart, D. E. & McLlland, J. L. (1986). Parallel distributed processing: Exploration in the micoroestructure of cognition. Cambridge, MA: MIT Press.

Rumelhart, D. E. (1980). Schemata: The building blocks of cognition. En R. J. Spiro, B. C. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical Issues in Reading Comprehension* (pp. 38-58). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Roediger, H. L., Gallo, D. A. & Geraci, L. (2002). Processing approaches to cognition: The impetus from the levels-of-processing framework. *Memory*, 10(5/6), 319-332.

Ruiz, M. A., Schultz, S. E. & Shavelson, R. J. (1997). Concept map-based assessment in science: two exploratory studies. USA: University of California.

Schilling, H. E., Rayner, K. & Chumbley, J. I. (1998). Comparing naming, lexical decision, and eye fixation times: word frequency effects and individual differences. *Memory & Cognition*, 26(6), 1270-1281.

Schmidt, S. (2006). Cognitive psychology. Models of Semantic Memory. Consultado en enero 20 de 2006 en <http://www.mtsu.edu/~sschmidt/Cognitive/semantic/semantic.html>

Thompson, S., Jonides, J., Marshuetz, Ch., Smith, E., D'Esposito, M., Kan, I., Knight, R. & Swick, D. (2002). Effects of frontal lobe damage on interference effects in working memory. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 2(2), 109-120.

Tulving, E. (1985). How many memory systems are there? *American Psychologist*, 40, 385-398.

Siegler, R. S. (1998). *Children's Thinking*. USA: Prentice Hall.

Solso, R. L. (1998). *Cognitive Psychology*. USA: Allyn & Bacon.

Turner, J. E., Valentine, T. & Ellis, A. W. (1998). Contrasting effects of age of acquisition and word frequency on auditory and visual lexical decision. *Memory & Cognition*, 26(6), 1282-1291.

---

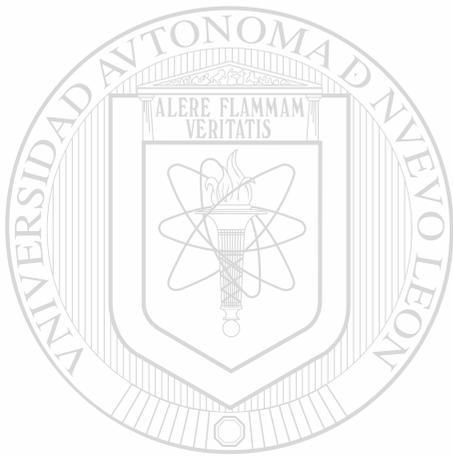
Twining, P. (1995). Towards an understanding of the links between conceptual understanding of computer systems and information technology competence. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 4(3), 377-391.

Valdéz, M. (1998). *Las redes semánticas naturales, usos y aplicaciones en psicología social*. (2ª. Ed.) México: Universidad Autónoma del Estado de México.

Vera, J. A; Pimentel, C. E. & Batista, J. F. (2005). Redes semánticas: aspectos teóricos, técnicos, metodológicos y Analíticos [Versión electrónica]. *Ra Ximhai*, 1(3), 439-451.

Webb, G. (1997). Desconstrucción superficial y profunda: hacia una crítica de la fenomenografía. *Higer Education*, 33, 195-212.

Yantis, S. & Meyer, D. (1988). Dynamics of activation in semantic and episodic memory [Versión electrónica]. *Journal of Experimental Psychology: General*, 117(2), 130-147.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## ANEXOS

### APENDICE 1

<b>PARES DE PALABRAS EMPLEADAS EN LAS TAREAS DE DECISIÓN LEXICAL CON RELACIÓN ESQUEMÁTICA</b>	
<b>PALABRAS FACILITADORAS</b>	<b>PALABRAS OBJETIVO</b>
ADAPTACIÓN	ASIMILACION
ADAPTACIÓN	ACOMODACIÓN
ADAPTACIÓN	EQUILIBRIO
INTELIGENCIA	DESARROLLO
SENSORIOMOTOR	REFLEJO
SENSORIOMOTOR	ESTADIO
SENSORIOMOTOR	ESQUEMA
ETAPA	SENSORIOMOTORA
ETAPA	ORAL
REACCION CIRCULAR	PRIMARIA
REACCION CIRCULAR	SECUNDARIA
REACCION CIRCULAR	TERCIARIA
PERMANENCIA	SUBESTADIO
PERMANENCIA	OBJETO

**PARES SIN RELACIÓN ESQUEMÁTICA  
CON PALABRAS FACILITADORAS AJENAS AL ESQUEMA**

<b>PALABRAS FACILITADORAS</b>	<b>PALABRAS OBJETIVO</b>
REPULSIONA	ASIMILACION
REPULSIONA	ACOMODACION
REPULSIONA	EQUILIBRIO
PERIODISTICO	DESARROLLO
TRASATLANTICO	REFLEJO
TRASATLANTICO	ESTADÍO
TRASATLANTICO	ESQUEMA
PESCAR	SENSORIOMOTORA
PESCAR	ORAL
PROBLEMA-SOLUCION	PRIMARIA
PROBLEMA-SOLUCION	SECUNDARIA
PROBLEMA-SOLUCION	TERCIARIA
GLAMOROSA.	SUBESTADIO
GLAMOROSA.	OBJETO

<b>PARES SIN RELACIÓN ESQUEMÁTICA  CON PALABRAS OBJETIVO AJENAS AL ESQUEMA</b>	
<b>PALABRAS FACILITADORAS</b>	<b>PALABRAS OBJETIVO</b>
ADAPTACIÓN	ACTIVAMENTE
ADAPTACIÓN	ADIESTRADOS
ADAPTACIÓN	FAMILIARES
INTELIGENCIA	NECESIDAD
SENSORIOMOTOR	SOLDADO RAZONABLE
SENSORIOMOTOR	TRIGONO
SENSORIOMOTOR	DESAFIO
ETAPA	SEUDOMEMBRANA
ETAPA	TRUCO
REACCION CIRCULAR	IMPLANTES
REACCION CIRCULAR	NOCTURNO
REACCION CIRCULAR	TEMPLARIO
PERMANENCIA	SUPERCHERO
PERMANENCIA	SIMPLE

## APENDICE 2

### **Programa de la materia Teoría del Sujeto Psicológico I: Enfoque Psicogenético cursada por los integrantes del grupo experimental**

Grado: 2 semestre

Frecuencia de horas-clase por semana: 4 horas

Eje: Psicológico

Tipo de curso: teórico – práctico.

Línea teórica: Psicogenética

Materia Antecedente: Historia de la Psicología

Prerrequisito para la materia: T.S.P. II Enfoque Psicogenético.

#### SINTESIS DEL CURSO:

El Presente curso constituye el primero de cinco, enfocados a la comprensión de los procesos cognoscitivos del ser humano desde el nacimiento hasta la senectud. Particularmente nos enfocamos al estudio del proceso del desarrollo intelectual, haciendo énfasis en el análisis de la constitución del sujeto psíquico, a partir del estudio del sujeto epistémico. Para lo cual realizaremos en él, una introducción al conocimiento de la obra de Jean Piaget.

Así mismo efectuaremos un análisis global del proceso de desarrollo intelectual y estudiaremos el pasaje que ocurre en el niño en la primera infancia, desde el comportamiento instintivo de carácter reflejo hasta la confrontación de la actividad inteligente sensorio – motriz.

## OBJETIVOS DEL EJE PSICOLOGICO:

Proporcionar al alumno los conocimientos necesarios para aprender, comprender y/o explicar los distintos procesos psicológicos desde las perspectivas teóricas contempladas en esta propuesta que conduzcan a la construcción de “una conceptualización de sujeto psicológico”.

En ese sentido los procesos psicológicos deberán ser analizados en función de las tres etapas contempladas en la propuesta, es decir, que se deberá de tomar en cuenta, cómo se estructuran y/o desarrollan; lo cual comprende desde la niñez hasta la adolescencia; su estabilización en la juventud y adultez; y, su declinación durante la vejez. Además de analizarse los diferentes factores que confluyen en cada uno de los momentos considerados, así como las alteraciones más importantes que presentan en las diferentes etapas de la conformación del sujeto psicológico.

En relación con la teoría del sujeto psicológico, se pretende que el alumno comprenda el proceso de subjetivación de la persona y el proceso de individualización social del mismo.

## OBJETIVO GENERAL DEL CURSO:

Al terminar el curso el alumno explicará el proceso de desarrollo que implica transitar del comportamiento hereditario al comportamiento inteligente de carácter sensorio motriz, comprenderán los fundamentos de las teorías de adaptación y la equilibración cognoscitiva, y podrán diferenciar los comportamientos típicos de cada subestadio de la etapa en cuestión.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL CURSO:

El Alumno conocerá los antecedentes históricos de la psicología del niño.  
Identificará al recién nacido como un sujeto con capacidades y limitaciones.  
Comprenderá la continuidad que existe entre la vida biológica y psicológica.  
Explicará las invariantes funcionales y los mecanismos de la adaptación.  
Comprenderá el concepto de equilibrio y su relación con el proceso de adaptación.

Definirá el concepto de inteligencia.

Describirá los cambios evolutivos en cada uno de los seis subestadios del desarrollo sensorio motor.

Empleará las técnicas de exploración en la investigación de los esquemas del sensoriomotor.

## CONTENIDOS PROGRAMATICOS

### UNIDAD I: EL ESTUDIO DEL NIÑO

1.1 La psicología del niño ayer y hoy.

1.1.1 Primeros estudios del niño.

1.1.2 Los métodos de estudio utilizados en la psicología del niño.

1.2 Las principales contribuciones teóricas para el establecimiento de una psicología del niño.

1.3 La psicología genética y las aportaciones de Jean Piaget.

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### UNIDAD II: EL RECIÉN NACIDO Y EL PRIMER AÑO DE VIDA.

2.1 Estados y funciones del recién nacido.

2.2 Las capacidades del recién nacido.

2.2.1 La capacidad para recibir información.

2.2.2 La capacidad para transmitir información.

2.2.3 La capacidad para actuar.

### UNIDAD III: VIDA BIOLÓGICA- VIDA PSICOLÓGICA,

#### 3.1 El nacimiento de la inteligencia:

3.1.1 El paso de los reflejos a los esquemas.

3.1.2 Las reacciones circulares y el reconocimiento de los objetos.

3.1.3 La construcción de la permanencia del objeto.

#### 3.2 Los mecanismos del desarrollo:

3.2.1 El proceso de adaptación.

3.2.2 Las invariantes funcionales: asimilación y acomodación como una relación de equilibrio.

3.2.3 El principio de discrepancia y la resistencia de la realidad.

3.2.4 Los estadios del desarrollo.

#### 3.3 Definición de inteligencia:

3.3.1 Los aspectos afectivos y cognitivos en la organización mental.

3.3.2 La naturaleza adaptativa de la inteligencia

3.3.3 Definición funcional de inteligencia.

### UNIDAD IV: EL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA SENSORIOMOTRIZ

4.1 Descripción de los subestadios del sensoriomotriz: logros y limitaciones.

4.2 Los estudios de réplica, incongruencias y contradicciones.

### UNIDAD V: EL MÉTODO CLÍNICO – CRÍTICO

5.1 Antecedentes y características generales del método clínico.

5.2 Aplicación del método clínico – crítico en la investigación psicogenética.

5.2.1 Características que definen al método clínico.

5.2.2 La evolución en el método piagetano

5.2.3 Comparación del método piagetano con el método clínico en lo general.

### METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Lectura previa del tema a revisar en el salón de clases, por parte del alumno.

El maestro introducirá el tema correspondiente explicando la problemática a tratar e indicando los puntos clave para el análisis.

Exposición del tema asignado por parte de los alumnos, animando la intervención de los interlocutores con preguntas y aseveraciones.

Empleo de la técnica de grupo de rejillas para la revisión de uno o varios tema(s) con presentación de conclusiones en una sesión plenaria.

Elaboración de reportes de lectura sobre el material indicado por el maestro para analizarlo y discutirlo en pequeños grupos, de modo que se comparen las diferentes conclusiones en una asamblea general.

Discusión dirigida mediante el empleo de cuestionarios y con la guía del maestro.

El maestro diseñará, para todo el grupo, una práctica de observación de un sujeto en una situación controlada, de modo que los alumnos aprecien la técnica de aplicación del método clínico – crítico en un aspecto específico del momento de desarrollo en cuestión.

El alumno realizará un trabajo práctico de investigación, en equipo, para lo cual diseñará una replica de alguno de los trabajos de investigación analizados en clase. Dicho trabajo será presentado y discutido en una sesión plenaria.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

#### BIBLIOGRAFIA DEL CURSO DE PSICOGENÉTICA

Delval J. (1982). *Lecturas de psicología del niño*. Editorial Alianza Universidad: Madrid.

Delval, J. (2001). *El desarrollo humano*. Editorial Siglo veintiuno: España.

Ferreiro, E. (1999). *Jean Piaget: el hombre y su obra* Siglo XXI editores: México.

Piaget, J. (1988). *Psicología de la inteligencia*. Editorial Grijalbo: México.

Palacios, J. Marchesi, A. y Carretero, M. (1984). *Psicología evolutiva*, tomo 2. Alianza Editorial: España.

Palacios, J., Marchesi, A. y Carretero, M. (1984). *Psicología evolutiva*, tomo 1. Alianza Editorial: España.

Lecturas recomendadas:

1.- Piaget, J. (1995). *La construcción de lo real en el niño*. Ed. Grijalbo: México.

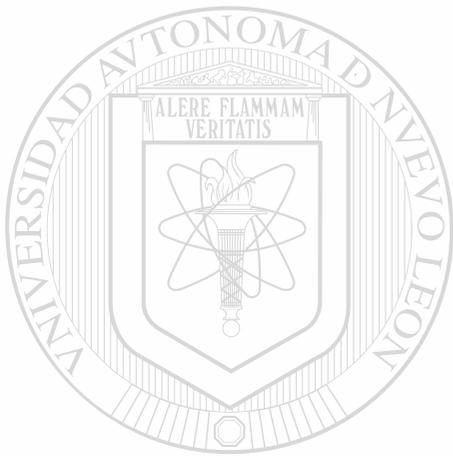
2.- Piaget, J., Inhelder, B. (1981). *Psicología del niño*. Ed. Morata: Madrid.

3.- Piaget, J. (1981). *Seis estudios de psicología*. Ed. Seix Barral: Barcelona.

4.- Breda, R. M. (1971) *Psicología evolutiva de Piaget*. Ed. Kapeluz: Argentina.

5.- Wadsworth, B. J. (1991). *Teoría de Piaget del desarrollo cognoscitivo y afectivo*. Ed. Diana. México.

6.- Ginsburg, H, y Opper, S. (1977). *Piaget y la teoría del desarrollo intelectual*. Ed. Pentrice Hall Internacional: Madrid.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®