



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**“EL USO DE LAS REGLAS LÓGICAS COMO
HERRAMIENTA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y
SU RELACIÓN CON EL APROVECHAMIENTO
ACADÉMICO”**

TESIS

**Que para obtener el título de:
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA**

presenta:

Javier Ortega Ramírez

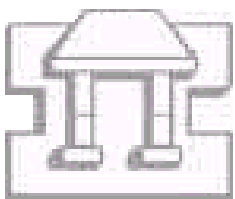
Asesor:

Dr. Miguel Ángel Martínez Rodríguez.

Dictaminadores:

Mtra. Ana Elena Del Bosque Fuentes

Lic. Amado Raúl Rodríguez Tovar



Tlalnepantla, Estado de México.

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

A mis Padres:

Aurora, dedicado este trabajo a ti porque eres la experta educadora que me enseñó a resolver problemas en todos los ambientes que he experimentado. Tu paciencia, tu amor materno y entrega fueron determinantes en este esfuerzo de superación y paso decisivo. Baste mencionar tus noches de desvelo y tu siempre supervisión amorosa cuando era pequeño, tus días de preocupación y consejos cuando fui adolescente, y tus innumerables sacrificios, comentarios, charlas, consejos y todo lo que haz hecho por mi. Gracias por tu confianza y por crear en mí la poderosa iniciativa de crecer.

Felix, eres el principal actor que me provocó la inquietud por los saberes de la psicología, por tus juegos de lógica, tus estrategias de ajedrez, por decir siempre *"primero piénsalo"*. Tu trabajo, tu sudor, tus risas y tu picardía también se ven reflejados en mi formación y en esta tesis. Por tu paciencia, por saber compartir, tu saber cumplir, tu saber saber, por ser mi mejor amigo, mi mejor maestro, mi mejor crítico... mi Padre, gracias. Y, tergiversando las letras de Violeta Parra, quiero decirte: *gracias por esta vida en donde me has dado tanto*.

A mis hermanos:

Alberto y José Luis, dedicado a ustedes por los años 90 que nos unió más que cualquier otro tiempo; por aquella infancia en donde las reglas de los juegos las escogíamos nosotros y no nos preocupaban más cosas que perder nuestra pelota o sacar una mala nota; por nuestra adolescencia, cuando no éramos adultos y no queríamos serlo, porque queríamos estar siempre juntos, siempre en casa. Hoy a los dos les digo: gracias por ser también mis mejores amigos.

Daniel y Rubén, en todo lo que compartimos me han enseñado las cosas que no se aprenden en la universidad y, al mismo tiempo, han depositado en mi la responsabilidad de ser el hermano mayor. Los quiero mucho. Gracias por ser mis hermanos.

A mis sobrinos:

Alberto (Betín), Luis Ángel (Angelito) y Caroll Estefanía (Carito De "Bú"). Pueden estar seguros de que no escatimaré en darles el amor de tío, el apoyo y la comprensión de amigo para crearles todas las condiciones que necesiten para su crecimiento profesional y personal. Saben que cuentan conmigo.

A mis abuelos:

José Guadalupe Ortega, Lambertha Pérez, José Luis Ramírez, María del Carmen Vargas. Dedicado a ustedes, porque en este trabajo también se refleja el esfuerzo que hicieron para sacar adelante a su familia, y porque simplemente sin su existencia estas líneas no existirían.

A mi tío Juan José Ramírez. Va un especial agradecimiento y dedicatoria para ti, por saber ser mi tío y mi amigo al mismo tiempo, por confiar y creer en mi profesional y personalmente, por dejarme identificarme contigo.

Especialmente a mi profesor y amigo Dr. Miguel Ángel Martínez. Eres una gran persona y un muy valioso profesional; la forma de desempeñarte es un ejemplo a seguir. Gracias por el tiempo que dedicaste desinteresadamente a este trabajo, por todo tu apoyo durante toda mi formación en Iztacala; por ser mi *tutor* y por preocuparte por mi formación.

A mis sinodales:

Ana Elena Del Bosque y Raúl Rodríguez. Por el tiempo que dedicaron a revisar estas sencillas páginas; por aceptar ser dictaminadores y creer en mi capacidad.

Al Colectivo Inter y Multidisciplinario de Investigación Educativa.

Dedicado a todos los profesores que forman este colectivo por las oportunidades que me brindaron para desarrollarme personal y profesionalmente.

A mis amigos:

Edgar Landa y Gilberto Celis:

Paralelamente a las diferencias cualitativas existentes entre la primera y la última cerveza, he descubierto con ustedes el privilegio de contar con amigos de verdad, con colegas comprometidos, con verdaderos compañeros universitarios. Por la concesión de su tiempo y su espacio y por aquello que aprendí de ustedes: Gracias.

Liz Montejano, Lupita García, Sughey Villaseñor y Norma Vázquez.

Cada una de ustedes ha sido una parte importante en mi formación; por ser grandes colegas, amigas y compañeras; por ser el complemento que a "los tres" les hacía falta, por trabajar en equipo

A la máxima casa de estudios: Universidad Nacional Autónoma de México.

Porque me viste crecer, viste el cambio en mi ahora sangre azul y piel dorada, escuchaste mi primer rugido de PUMA, por todas las cosas de las que me privaste y por las cosas que me diste a cambio. Por ser una casa de estudios que no cabe en las palabras de elogio. Gracias.

A Dios

A todas aquellas personas que me acompañaron antes y durante mi formación profesional y que compartieron conmigo tiempo, pensamientos, emociones y sentimientos. A los que me hicieron sentir especial y a aquellos que dudaron de mí. A los que estuvieron conmigo, a los que aún permanecen a mi lado y a los que mañana leerán estas páginas.

ÍNDICE:

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS	I
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN	3
1. LA RELEVANCIA SOCIAL DEL ESTUDIO DEL PENSAMIENTO Y LA HABILIDAD INTELECTUAL.....	6
2. EL ESTUDIO DEL PENSAMIENTO Y EL INTELLECTO EN LA EDUCACIÓN.....	19
3. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	31
3.1. La definición de problema.....	31
3.2. Conceptualización y estudios sobre solución de problemas.....	33
3.2.1. Antecedentes de la solución de problemas hasta antes de la revolución cognitiva.....	37
3.2.1.1. Asociacionismo.....	39
3.2.1.2. Estructural – funcionalismo.....	42
3.2.1.3. Gestalt.....	44
3.2.2. Solución de problemas a partir de la revolución cognitiva.....	50
3.2.2.1. Paradigma conductual.....	50
3.2.2.2. Paradigma cognoscitivo.....	54
3.2.2.3. Paradigma psicogenético.....	62
3.2.2.4. Paradigma sociocultural.....	66
4. EL RAZONAMIENTO LÓGICO.....	77
4.1. Conceptualización del razonamiento.....	77
4.2. El silogismo, la lógica y el razonamiento.....	79
4.2.1. Tipos de razonamiento.....	81
4.2.2. Tipos de silogismos.....	83
4.3. Las reglas de la lógica.....	85
4.4. Reglas del silogismo.....	86
4.4.1. La validez y la invalidez del silogismo.....	88
4.4.2. Veracidad y validez del argumento.....	91
4.4.3. Criterios de validez.....	92
5. ESTUDIOS CONTEMPORANEOS SOBRE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EL RAZONAMIENTO.....	94
6. APROXIMACIÓN EMPÍRICA.....	99
OBJETIVO.....	105
MÉTODO.....	107
RESULTADOS.....	111
CONCLUSIONES.....	125
REFERENCIAS.....	134
ANEXO 1.....	138
ANEXO 2.....	139

RESUMEN

Luria, en 1931 y 1932, realizó varios estudios en las provincias de la recién formada U. R. S. S., que tenían que ver con el proceso que seguían las personas para llegar a una conclusión ó una solución a un problema; ello con el objetivo de estudiar el impacto de la revolución socialista sobre una antigua cultura. Encontró que cuando las personas de las provincias resuelven silogismos, evocan a su experiencia de vida en lugar de relacionar lógicamente cada premisa. Posteriormente Sells (en Green, 1975), llama a este fenómeno el efecto atmósfera y sostiene, al igual que Luria, que el pensamiento abstracto debe ser educado, que no es una cualidad innata. El objetivo de esta tesis fue evaluar el uso de las reglas lógicas como herramienta para solucionar problemas en adolescentes de nivel secundaria del sistema escolarizado y del abierto.

Se trabajó con dos grupos de estudiantes de nivel secundaria, del sistema escolarizado y abierto respectivamente; ambos grupos resolvieron 20 silogismos en cuatro presentaciones; verbales, figurales, simbólicos y de diagrama.

Los resultados cualitativos muestran que el efecto atmósfera es más frecuente en los argumentos de los estudiantes del sistema abierto y el uso de las reglas de la lógica deductiva más notorio en los estudiantes del escolarizado. Además, notamos que ocurre otro fenómeno denominado *einstellung* en algunos participantes de ambos sistemas.

Concluimos que no existe correlación entre el aprovechamiento académico y el uso de las reglas lógicas para solucionar un problema; además de que el sistema escolarizado hace más probable que las personas desarrollen habilidades de pensamiento que tienen que ver con el uso de la lógica, es decir, que por medio del pensamiento deductivo – que es característico también del pensamiento científico – los estudiantes del sistema escolarizado se apropian del conocimiento.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del hombre tiene implícita una gran cantidad de fenómenos interesantes que son susceptibles de investigar para lograr que sea éste aún más provechoso. Tales fenómenos dejan ver que la humanidad siempre ha producido conocimiento de varios tipos; en un inicio podríamos decir que la *tecnología* era la forma en que se conocía el mundo; la elaboración de las herramientas, las *técnicas* de caza y agricultura, así como las militares, dan una idea de que anteriormente, para la mayoría de las personas no tenía mucha importancia la respuesta al “porqué”. No es sino hasta a partir de la forma científica de generar conocimiento que se pretende realizar investigación rigurosa y sumamente objetiva, sin embargo, a este conocimiento solo tiene acceso un número muy reducido de personas, es decir, es un conocimiento elitista.

La definición de la ciencia ha sido un debate muy amplio que se torna complejo, pues cada pensador la define obedeciendo a la formación que ha recibido y a muy particulares criterios epistemológicos. Por ejemplo, dentro del marco de la psicología, hay un conocimiento que proviene de la investigación básica; esto es, de la investigación de laboratorio de donde surgen las llamadas técnicas de modificación de conducta, con un particular enfoque positivista. De estas investigaciones nace un tipo de conocimiento general y básico del que surgen diversas teorías, el cual conocemos como *científico*. Y de éste se busca su aplicación en problemas y situaciones particulares, formulando técnicas y estrategias de intervención junto con otras disciplinas científicas o incluso desde una sola, a estas elaboraciones se les conoce como *la tecnología*.

Estas elaboraciones de la aplicación del conocimiento científico son utilizadas por otros profesionales, en algunos casos son combinadas varias de las tecnologías para intervenir en un caso particular. A estos profesionales les llamamos *técnicos* y a sus adaptaciones se les conoce como *técnicas* de intervención.

Sin embargo, no es la única perspectiva desde donde se pueden enfocar los fenómenos con dimensiones psicológicas, y en el caso particular de la psicología en la educación, investigaciones en fenómenos como la autoestima, la motivación, desarrollo psicológico, el aprendizaje y la enseñanza, el pensamiento y la solución de problemas, han tenido una particular relevancia social aún cuando no necesariamente el conocimiento atraviesa un proceso desde que es científico hasta que se propone una utilidad en un contexto social específico, como en el caso del complejo proceso de la enseñanza y el aprendizaje.

Una visión psicológica sociocultural ó constructivista ofrece *abrir* esa puerta y observar con un campo visual más amplio. Por ello, esta tesis ha tomado como marco de referencia los postulados del enfoque sociocultural para abordar el fenómeno de la solución de problemas, pues tales situaciones han provocado un largo debate entre los psicólogos que recae en si estas situaciones permiten que los individuos se apropien del conocimiento en una forma más fácil, promoviendo el desarrollo de competencias académicas básicas; ó estas mismas situaciones no son más que simples escenarios en donde sólo ponen en práctica sus habilidades intelectuales ya desarrolladas.

La solución de problemas, es un escenario en donde podemos observar claramente una forma en la que los individuos tienen contacto con un objeto o un evento, lo modifican y al mismo tiempo el individuo es modificado en sus cogniciones. Es la solución de problemas un contexto productor de conocimiento como muchos otros que a través del tiempo, ha estado presente en el desarrollo psicológico.

En esta tesis se expone la importancia que tiene realizar investigaciones sobre la solución de problemas y su relevancia en la sociedad en un panorama histórico sobre el desarrollo de la sociedad y las investigaciones en la educación de la misma. La construcción del conocimiento ha sido desde hace tiempo un tema de central importancia y al respecto han surgido diversas propuestas para hacer que

este proceso sea más provechoso. Al menos se encuentran tres principales puntos de relevancia social que tienen que ver con las generalizaciones del comportamiento de los individuos al resolver problemas, su aplicación en el campo de la educación y con las propuestas para desarrollar la habilidad intelectual.

También se exponen los antecedentes de los estudios sobre este tema y la visión de los cinco principales enfoques teóricos que lo abordan y en un segundo momento se presenta la investigación que se realizó con base en tres fenómenos que ocurren cuando las personas resuelven problemas silogísticos: fijeza funcional, efecto atmósfera y efecto einstellung.

Por ello, se trabajó con dos grupos de estudiantes de nivel secundaria, del sistema escolarizado y abierto respectivamente; los cuales fueron expuestos a 20 silogismos en cuatro presentaciones; verbales, figurales, simbólicos y de diagrama, es decir, 20 secuencias con cuatro silogismos diferentes presentados en cada una de las formas.

Al respecto, nuestros resultados muestran que el efecto atmósfera es más frecuente en los argumentos de los estudiantes del sistema abierto y el uso de las reglas de la lógica deductiva más notorio en los estudiantes del escolarizado.

Así, dentro de las principales conclusiones, podemos decir que no existe correlación entre el aprovechamiento académico y el uso de las reglas lógicas para solucionar un problema; además de que el sistema escolarizado hace más probable que las personas desarrollen habilidades de pensamiento que tienen que ver con el uso de la lógica, es decir, que por medio del pensamiento deductivo – que es característico también del pensamiento científico – los estudiantes del sistema escolarizado se apropian del conocimiento.

1. LA RELEVANCIA SOCIAL DEL ESTUDIO DEL PENSAMIENTO Y LA HABILIDAD INTELECTUAL.

En este capítulo revisaremos de manera general las condiciones socio históricas que pautaron la producción de conocimiento psicológico respecto del estudio de una característica particular del hombre; el pensamiento, y el desarrollo de sus habilidades intelectuales. Este fenómeno ha sido abordado por varias disciplinas científicas y, en particular, por diversas posturas al interior de la psicología, pues obedeciendo a la complejidad del desarrollo psicológico del hombre, existen situaciones en su vida que son de llamar la atención; por ejemplo, cómo es que llega a elaborar un enunciado en un argumento, cómo se apropia del uso de una herramienta o instrumento en particular ó cómo encuentra la solución a un problema.

Así, la complejidad del desarrollo de la organización social de los humanos desde la comunidad primitiva hasta nuestros días, ha contenido una gran cantidad de necesidades que pautaron el surgimiento de disciplinas científicas que fueron haciéndose cada vez más complejas. Al inicio, el hombre tuvo la necesidad de desarrollar habilidades para sobrevivir y estas las transmitía a los demás miembros de la comunidad, después tuvo la inquietud de responderse algunas cuestiones sobre los fenómenos que ocurrían a su alrededor y posteriormente tuvo la necesidad de desarrollar las habilidades para poder organizarse mientras más compleja se hacía su sociedad. El pensamiento mítico, filosófico, religioso y científico fue evolucionando de forma paralela con esta complejidad.

Estos conocimientos filosóficos, matemáticos, físicos, químicos, biológicos, fisiológicos, psicológicos entre otros, fueron los que respondieron también a las necesidades de la organización económica, el trabajo, la salud, la educación, etc. Las instituciones más antiguas como la familia, la escuela y el estado, son algunas que denotan la relevancia de las aportaciones del conocimiento religioso, científico y cultural para lograr una organización social *favorable* en cada tiempo histórico.

La época antigua, el barbarismo, el feudalismo, la monarquía, la época del renacimiento y la ilustración, la revolución industrial, el capitalismo, el socialismo, que progresivamente fueron evolucionando en un modo cada vez más acelerado, fueron cambiando la manera de producir conocimiento en todas sus dimensiones y cada vez más profundo.

El desarrollo y evolución de los instrumentos de trabajo, la invención de la rueda, las máquinas de vapor, el ferrocarril, el uso del petróleo como fuente de energía y más recientemente el desarrollo de máquinas cibernéticas y medios de comunicación – como el internet -, entre otros inventos y descubrimientos, han permeado de alguna manera la forma de ver y de razonar los fenómenos que ocurren en el ambiente del humano.

Por ejemplo, la psicología adquirió el rango de ciencia a finales del siglo XIX, precisamente cuando el capitalismo tomaba gran auge y se imponía como modo de organización económico - social en la mayoría de los países de América y Europa. Sin considerar este punto importante, se corre el riesgo de hablar del origen de la psicología por generación espontánea, pues fue el capitalismo el que permeó el contenido de la mayoría de las tendencias psicológicas, ya sea elaborando críticas a esta forma de organización o, por el contrario, produciendo conocimiento que favoreció a esta misma (Avendaño, 1999, en Aguado, Avendaño y Mondragón, 1999).

En este desarrollo de la psicología como disciplina, ha existido una gran cantidad de explicaciones respecto de varios fenómenos con dimensiones particulares que demandan una respuesta para atender a las necesidades de la cultura y tiempo social en turno; por ejemplo, el comportamiento humano, el aprendizaje, el pensamiento, la memoria, la solución de problemas, la adquisición del conocimiento etc. Cada uno de estos fenómenos ha sido abordado históricamente por diversos estudiosos con visiones correspondientes a sus disciplinas, como la filosofía, la biología, la fisiología y la psicología.

Pese a que, a partir de la segunda mitad del siglo XIX y hasta principios del XX, algunos pensadores de la psicología con formación positivista argumentaban que los pensamientos filosóficos no tenían ya peso sobre las novedosas aportaciones científicas y que, a causa de ello, la filosofía ya no era de importancia para algunos psicólogos; en la actualidad no es posible entender la variedad de posturas psicológicas sin revisar las diferentes perspectivas filosófico–epistemológicas que permearon toda aportación de conocimiento en los siglos anteriores (Mondragón, 1999, en Aguado, Avendaño y Mondragón 1999).

Los filósofos elaboraron sus explicaciones apuntalando hacia el pensamiento abstracto y simbólico provocando revuelo entre su comunidad con cada argumento. Los biólogos y fisiólogos han virado sus explicaciones de la inteligencia hacia los reflejos, la adaptación y la sobrevivencia que todo ser vivo desarrolla de manera natural en su medio ambiente.

Los psicólogos, por su parte, han realizado explicaciones sobre la habilidad intelectual y el pensamiento desde varios puntos de vista; en este trabajo solo expondremos los cinco paradigmas más representativos en el ambiente educativo; el conductismo, el cognoscitivismo, la gestalt, la psicogénesis de Piaget y la sociogénesis de Vygostky, pues son los que han mostrado una mayor aplicación en la educación del conocimiento que corresponde a cada una de ellas; con su propia tendencia y particular epistemología.

Entre los antecedentes relevantes que influyeron de manera directa o indirecta en algunas explicaciones actuales sobre el fenómeno de la inteligencia, se encuentran los pensamientos filosóficos. Y entre los filósofos que se ocuparon de formular explicaciones acerca de los fenómenos psicológicos, se encuentran Platón, Aristóteles (en Espíndola y Martínez, 1999), y Descartes (en Díaz, 1996). El primero de estos pensadores creía que el alma estaba dividida en tres dimensiones: instintos, voluntad e intelecto, puesto que la mayor parte del

conocimiento era adquirido a través de éste, además de que creía en el recuerdo de las *ideas* de una *vida anterior* por medio del alma, es decir, en la *reencarnación*.

Por su parte, Aristóteles tenía la convicción de que la inteligencia es una capacidad que tienen los hombres para poder adquirir conocimiento y una habilidad para relacionarse con su medio. Desde esta perspectiva, que Espíndola y Martínez (op. cit.) han preferido llamar *realista*, no puede existir nada en el intelecto del hombre sin que haya pasado antes por los sentidos.

Cuando las imágenes generadas por los sentidos son *despojadas* de su materia, Aristóteles aseguraba que se trataba del proceso de abstracción denominado por él *inteligencia agente*, y que por último esta información ya procesada era presentada a otra inteligencia denominada *paciente*, en donde se produce el conocimiento. Aquí se encuentra el origen de *inteligencia* como palabra: *intus: dentro; legere; leer, o sea, leer- dentro*.

Luego, por la lógica de razonamiento de éste filósofo, de ser las ideas meramente materiales, no habría posibilidad de que el hombre pudiera adquirir más conocimiento porque se *llenaría* su capacidad para retenerlo y no habría espacio para más; se comprende pues que intelecto sea algo espiritual (entendido esto como *vapor*), libre de materia.

La obra y aportación de René Descartes (Díaz, op. cit.) es un antecedente de suma importancia, puesto que a partir de sus supuestos, se acentúa aún más el interés por el estudio del pensamiento. Este estudioso francés propuso dividir el comportamiento de las personas en voluntario e involuntario, donde el primero tendría que ser estudiado por los filósofos y el segundo por los fisiólogos.

Lo más representativo de los postulados dualistas de Descartes es la división y explicación del cuerpo y el alma (o mente). El cuerpo es meramente mecánico,

mientras que el alma es más compleja por contener ideas, entendidas éstas como representaciones icónicas de la realidad. Aseguraba que el cuerpo hacía contacto sólo con otros cuerpos, mientras que el alma, situada en la glándula pineal, hacía contacto con cuerpos y con otros que no lo eran; las ideas. A esto él le llamó “cognición”. La aseveración de Descartes “pienso y luego existo”, hace notar la complejidad de la mente; por ejemplo, no podríamos dudar de que dudamos.

Esta forma de explicar el fenómeno *pensamiento* tiene una estrecha relación con la forma de concebir el mundo en ese tiempo y en ese país, pues debido a que hasta este entonces surge la invención de los motores de vapor y constructos hipotéticos mecánicos en la mayoría de las disciplinas científicas, no es de sorprender que ésta exposición de cómo funciona el pensamiento fuera mecánica.

Este supuesto tuvo vigencia, al menos, hasta el darwinismo, puesto que los primeros intentos por considerar la habilidad intelectual de los humanos como un aspecto evolutivo se encuentran a partir de los hallazgos de Charles Darwin y de su seguidor Spencer; a partir de este tiempo inició una nueva forma de ver el comportamiento humano que ya no se correspondía con el pensamiento *mecanicista* de Descartes (Luria, 1987).

Posteriormente surgieron los primeros estudios acerca del pensamiento y muy variados en cuanto a su desarrollo, además contenían una perspectiva asociacionista que consideraba al hombre como una tabula rasa. A continuación, se indagó en estructuras más complejas que no se habían considerado importantes para su estudio; Wundt (1876, en Luria, op. cit.), por ejemplo, propuso algunas denominaciones de estructuras mentales. A inicios del siglo XX estas estructuras se consideraban como la base del pensamiento.

Hasta este tiempo, las leyes del pensamiento lógico, la memorización, la atención libre y otros procesos superiores no eran considerados en las investigaciones científicas; aunque la psicología había tenido éxito alcanzado como disciplina

científica, existía una amplia cantidad de fenómenos psicológicos que quedaban aún fuera de toda explicación.

Así como Wundt, en el largo recorrido histórico de la investigación psicológica, se pueden distinguir algunos trabajos realizados por varios psicólogos que influyeron en poner mayor importancia en el pensamiento en visiones psicológicas posteriores, al mismo tiempo que influyeron en reconocer la importancia de este fenómeno psicológico y su relación con varios aspectos de la sociedad. Berlyne (1972), propone categorizar los estudios sobre pensamiento de acuerdo a las socio - culturas más productivas en psicología: ingleses, rusos y franceses. En los países de lengua inglesa la importancia que se ha dado a estos estudios es debido a cuatro principales factores:

- 1) La inquietud de construir teorías más sistémicas de la conducta a partir del conductismo y el neoconductismo;
- 2) El surgimiento de la revolución cibernética, cuando algunas computadoras empezaron a ser capaces de reproducir y/o superar al intelecto de los humanos, fue necesario considerar algunos principios de ingeniería y del procesamiento humano de información;
- 3) Los factores social, económico y político de la evolución tecnológica hizo necesario que se tratara de identificar y utilizar el talento creativo en una forma más funcional; y
- 4) los trabajos inter y multidisciplinarios que involucraron a la psicología; por ejemplo, la lingüística se integra con la psicología para formar los estudios psicolingüísticos relacionados con aspectos comunicativos del lenguaje por los que las personas regulan su comportamiento.

Los países de habla francesa volcaron sus investigaciones con mayor énfasis hacia el pensamiento a partir de un evento histórico; los estudios de Piaget en los años treinta. (Berlyne op. cit.). A partir de esta década, los psicólogos abordaron la percepción y el pensamiento como una totalidad y consideraron los problemas generales de los procesos de la reunión de conocimiento llamado por Piaget *epistemología genética*.

La psicología de la lengua rusa es la que más tiempo le ha dedicado al estudio del pensamiento y de los procesos psicológicos superiores. Dos son los principales motivos de su interés por realizar estos estudios.

a) Los fisiólogos de la actividad nerviosa superior influyeron con gran fuerza en algunas visiones psicológicas positivistas como el conductismo a partir de los trabajos de Pavlov; en los años veinte este grupo de estudiosos comenzó a investigar el condicionamiento en niños, poniendo particular atención en las relaciones entre los fenómenos que Pavlov había demostrado en los perros y las funciones intelectuales humanas.

b) Su más representativo exponente Lev Semionovich Vygotsky, a partir de la revolución rusa e influido por la filosofía materialista – dialéctica, realiza investigaciones aplicadas junto con sus colegas, centrados en problemas sociales y psicológicos prácticos como el camino de la educación en la U.R.S.S. y el estudio de deficiencias orgánicas como el daño cerebral y el retardo mental.

Como podemos observar, el estudio del pensamiento desde la psicología se empieza a pronunciar cuando, a mediados del siglo XIX, ésta disciplina busca ser científica con un análisis objetivo y fisiológico de todos los mecanismos que componen a los eventos psicológicos. Sin embargo, no es sino hasta principios del siglo XX que se acepta el origen histórico social del pensamiento (Luria, op. cit.), y se admite que la principal forma de actividad práctica del ser humano y su cultura influyen en la conciencia humana.

En algunas de estas investigaciones y aportaciones están implícitas algunas situaciones problema, ya sea estructuradas o no estructuradas, en donde pareciera ser que los individuos aprenden de la situación y al mismo tiempo desarrollan sus habilidades intelectuales. Por esto, han existido varias contraposiciones en cuanto a la explicación de la relevancia de la *solución de problemas como fenómeno constructor de conocimiento* y como el conjunto de estrategias que tienen influencia en el desarrollo de la habilidad intelectual. Por ejemplo, el estructuralismo basa sus hipótesis en las características fundamentales de la mente humana, mediante el *razonamiento lógico* de las acciones y percepciones de la gente (Mayer, 1985).

En contraposición a esto, el funcionalismo sostuvo que los resultados de las acciones humanas, así como los pensamientos, eran más importantes que comprender su estructura. Con relación a esto, la Gestalt afirma que el aspecto central de la experiencia humana es la tendencia que tiene para organizar e integrar percepciones aisladas y así formar unidades importantes. Por otro lado, el conductismo subraya el hecho de que para el estudio científico humano solo son útiles los estímulos y las respuestas que se pueden observar de forma directa (Mayer, op. cit.). Y cada una de estas explicaciones tiene que ver con la forma de concebir los fenómenos psicológicos y también han tenido influencia en la explicación del proceso de aprendizaje.

Sin embargo, la complejidad del pensamiento no era satisfecha en explicación por las visiones naturalistas; hemos podido observar que hay ciertos eventos en el desarrollo de la psicología que han marcado puntos clave para seguir el hilo histórico de la investigación sobre esta cuestión. Estas claves las podemos encontrar en la publicación de algunas obras que han marcado toda una época en el desarrollo de la psicología, tales como la publicación de la obra de Thorndike en 1896 (en Mayer op. cit.); la obra de Piaget sobre la inteligencia en el niño, los trabajos de Vygotsky sobre el pensamiento y el lenguaje, y más adelante, en 1939,

la influyente obra de Skinner (en Skinner, 1979) en los E. U., en la que aborda la cuestión de la conducta de los organismos.

Como hemos visto, los fenómenos sociales son los que influyen significativamente en el desarrollo de estas investigaciones, cuando se transforma la sociedad tan aceleradamente provocado por un fenómeno social, las condiciones para realizar investigaciones y explicaciones psicológicas también cambia.

Una muestra de lo que aquí argumentamos es el camino que ha atravesado la psicología en estudiar el pensamiento y la habilidad intelectual; podríamos decir que la época de las luces y la revolución industrial fueron dos fenómenos que de forma acelerada cambiaron las explicaciones no solo de la psicología, sino de todas las disciplinas.

El darwinismo, por ejemplo, invitó a pensar en las diferencias raciales y su relación con la capacidad para pensar. En la Gran Bretaña surgió la inquietud por encontrar una manera de medir estas diferencias hereditarias raciales e individuales, así que surgieron las primeras propuestas de los *test* para medir la capacidad para pensar. Según Guilford (1977), estos primeros intentos se adelantaron bastante al desarrollo de la comprensión de la inteligencia.

Sin embargo, esta aportación inglesa tuvo gran relevancia social y una gran importancia para algunas definiciones de inteligencia y las maneras en las que se medía que vinieron después, ya que a partir de aquí y con los trabajos de Spearman, Burt, y Thomson (s/f, en Guilford, op. cit.) y otros, el interés cambió dirigiéndose hacia indagar en la naturaleza fundamental de la inteligencia.

A través de este tiempo, las disciplinas de la psicología y la pedagogía también se han avocado al estudio de las cuestiones relacionadas con el aprendizaje y con la enseñanza. De hecho es el aprendizaje el punto de confluencia entre la psicología

y la educación y más recientemente se han desarrollado nuevas teorías sobre el conocimiento o epistemologías.

Todas estas investigaciones y aportaciones teórico experimentales han tratado de explicar y formular estrategias para desarrollar las habilidades del intelecto; en todo este proceso histórico, se puede ver que a través del tiempo, la sociedad ha demandado de varias disciplinas, como la pedagogía y la psicología, una explicación y una intervención referente al proceso de enseñanza – aprendizaje, es decir, al complejo proceso de la educación, pues en la forma de entender este proceso es como se proponen nuevas técnicas de enseñanza y, por tanto, de aprendizaje.

En estas investigaciones se puede ver también que el término *aprendizaje* tiene una estrecha relación con el pensamiento y la habilidad intelectual según algunas posturas psicológicas cognitivas. De hecho, en el diccionario de la lengua española aprendizaje se define como *adquirir el conocimiento de alguna cosa por medio del estudio de la experiencia*, y la parte en donde se refiere al conocimiento hace una invitación a evocar a los procesos cognitivos.

Tolman y Honskin (1948, en Azmitia, 1988), tenían la convicción de que en el curso del aprendizaje se forman en el cerebro algunos mapas del ambiente, es decir, *mapas cognitivos*. También Köhler (s/f, en Díaz, op. cit.), al respecto, realizó varios experimentos con chimpancés en donde les presentaba algunas situaciones problemas; por ejemplo, en uno de sus trabajos colgó del techo una penca de plátano y en el cuarto del experimento puso algunos cajones de madera y una vara; los chimpancés resolvieron la tarea después de algún tiempo; apilaron los cajones y con la vara alcanzaron bajar la penca. De los resultados que observó, sostuvo que el aprendizaje ocurre en algunas ocasiones por *discernimiento* en donde parece haber una comprensión de “*qué conduce a qué*”, y una vez que se resuelve la tarea, se *aprende* a utilizar cada parte del ambiente y se puede repetir una y otra vez con facilidad. Además de que esta comprensión es presumible

debido a que los chimpancés parece que observan la situación y luego resuelven la tarea *de-repente*.

Algo similar ocurre cuando estas tareas son presentadas a organismos superiores: los humanos, por ejemplo, en un ambiente similar se le pide a una persona que resuelva una tarea en donde tiene que amarrar dos cuerdas que están separadas de tal forma que es imposible alcanzar las puntas solo jalándolas, en la situación se le presenta un escritorio y encima una herramienta (unas pinzas) que comúnmente es utilizada para reparar un motor o para desarmar algo. Después de un tiempo, la persona resuelve la tarea amarrando las pinzas en una de las cuerdas y hace que funcione esto como un péndulo y cuando alcanza una altura apropiada para tomar la punta, logra amarrarlas.

De este estudio, concluimos junto con Köhler que en el aprendizaje se encuentra involucrado el pensamiento de esta persona, no fue sino hasta que en su pensamiento se representó la solución que pudo resolver la tarea por discernimiento y aprendió cómo resolver tareas de este tipo.

Más recientemente, en la década de los 70, el contexto social que se vive hace crecer inquietudes por los *síntomas* que se observan en las generaciones sociales nuevas; los jóvenes universitarios en varias instituciones mostraban un desempeño intelectual deficiente de acuerdo a los criterios de evaluación de cada institución y las causas se desconocían (Amestoy, 2002), y como solución se propuso realizar estudios sobre la detección de estas dificultades para aprender, solucionar problemas y tomar decisiones; y al mismo tiempo se presentaron propuestas de investigaciones para analizar el procesamiento de información que realizan los estudiantes mientras resuelven problemas. Al mismo tiempo nace el proyecto de enseñar a pensar de Nickerson, Perkins y Smith (1990), no sólo dirigido a estudiantes universitarios y con la intención de mostrar algunas estrategias para desarrollar las habilidades del intelecto.

Gardner (1985, en Amestoy, op. cit.), introduce también la idea de pensar en lo que él llama *la disciplina de la ciencia del conocimiento* o “las ciencias cognitivas”; cuestiona al conductismo como única corriente que puede dar respuesta a las estrategias de aprendizaje y analiza el surgimiento de la psicología del PHI y de la psicología cognitiva, los enfoques cibernéticos y la inteligencia artificial.

En distintos lugares surgen algunas propuestas para atender al desarrollo de las habilidades del intelecto que están muy relacionadas con el aspecto del aprendizaje y contienen situaciones problema que son expuestas a los alumnos; en Venezuela, por ejemplo, se gesta la iniciativa de estimular el desarrollo intelectual de la población en general; se creó un Ministerio de Estado para el desarrollo de la inteligencia que impulsó diferentes proyectos provenientes de fuentes nacionales e internacionales. En México, Contreras y Del Bosque (2004), hacen una reflexión acerca de la necesidad de contar con habilidades de pensamiento y de cómo poder desarrollar estas habilidades con las propuestas que contiene su libro.

Las investigaciones y aportaciones hasta aquí expuestas tienen la intención de tratar de conceptualizar el pensamiento, entender su proceso, crear algunas teorías acerca de él. Pero la mayoría de los pensadores realizaron sus investigaciones de tipo básica, con la intención de hacer generalizaciones con respecto a este fenómeno psicológico.

Estas aportaciones han tenido relevancia social de tres formas: a) explican y hacen generalizaciones respecto del comportamiento de los individuos cuando se enfrentan a una situación que les exige habilidades intelectuales; b) estas aproximaciones generales pueden atender a las necesidades educativas de la sociedad al poder elaborar estrategias de detección y evaluación de las mismas, así como estrategias de intervención para solucionar los problemas que tienen que ver con el uso de las habilidades intelectuales y c) a partir de estas investigaciones

se pueden hacer propuestas para desarrollar habilidades intelectuales y para mejorar el nivel educativo de las comunidades.

También concluimos de este capítulo que el pensamiento científico está muy ligado a la vida personal e intelectual de quienes lo cultivan, al mismo tiempo refleja también cierto clima institucional y desarrollo social de la escuela donde esto emerge.

Una vez que hemos revisado la importancia e influencia que ha tenido el estudio del pensamiento en la historia de la humanidad; también consideramos importante hacer una muestra de las investigaciones y estudios que han tenido lugar en los contextos educativos, pues es en ellos en donde esta tesis se ha centrado para hacer notar la importancia que tienen la solución de problemas y el desarrollo de la habilidad intelectual.

En la historia de la educación es posible ver que ha existido la inquietud por hacer cada vez más provechoso el aprendizaje de los individuos, como también, visto desde nuestra lógica, es posible distinguir, aunque en unos casos no con facilidad, que en las propuestas de cómo educar están implícitas algunas situaciones problema.

En el siguiente capítulo revisaremos las aportaciones psicológicas directas en la educación y que han sido resultado de los estudios y las investigaciones *in situ* realizadas por algunos estudiosos. Así mismo, revisaremos también de forma breve, la historia de la educación como fenómeno social con el fin de mostrar un panorama de la forma en que se ha transmitido el conocimiento y de hacer énfasis en la necesidad de desarrollar las habilidades intelectuales en los ambientes educativos.

2. EL ESTUDIO DEL PENSAMIENTO Y EL INTELLECTO EN LA EDUCACIÓN.

Como se ha expuesto en el capítulo anterior, al analizar la importancia social que tiene el estudiar al fenómeno del pensamiento, existe una relación importante entre la educación, la forma en la que se adquieren los conocimientos y el pensamiento. Las investigaciones *in situ* sobre el pensamiento, es decir, en ambientes particulares, como el aula de clases y otro que pertenezca a la educación institucionalizada, son las directrices que ofrecen un panorama del estado actual de la educación y de cómo éste puede modificarse para hacerlo más provechoso en cada individuo.

Son los profesores y los alumnos de cualquier grado escolar, los actores más importantes y visibles en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, este proceso no es tan sencillo como resulta ver sólo a dos personas en un contexto cualquiera, sino que esta presencia en ese contexto implica interacciones de complejidad elevada y que son susceptibles de observación y análisis para poder comprender esta complejidad que involucra las condiciones sociales, políticas, económicas, psicológicas y hasta administrativas que rodean esta interacción entre profesores y alumnos.

Por eso, desde cada perspectiva psicológica es importante conceptualizar el término *educación*, pues como revisamos en el capítulo anterior, cada paradigma de la psicología tiene una epistemología diferente y de ella depende la conceptualización, delimitación, y aproximación al objeto de estudio. Existen varias definiciones de educación; de acuerdo con el diccionario etimológico encontramos que proviene del latín *Educare*, que hace referencia a adoctrinar, perfeccionar, guiar, encaminar a un contacto con el exterior (Grolier, 1986). Mientras que en el diccionario Larousse (2002), significa “desarrollar las facultades intelectuales y morales del niño o del joven por medio de preceptos, ejercicios, ejemplos, etc.”, y también menciona que es sinónimo de perfeccionar, afinar los sentidos

notarse que el concepto 'educación' denota los métodos por los que una sociedad mantiene y genera sus conocimientos, cultura y valores al tiempo que influye en los aspectos físicos, mentales, emocionales, morales y sociales de la persona.

El campo de la educación es muy amplio y no se limita a la acción de la escuela, sino que comprende las acciones e influencias de otras instancias tales como la familia, la religión, y otros grupos sociales, políticos y culturales en general.

En esta primera muestra cabe hacer una pregunta ¿cómo ocurrió la tergiversación del significado de la palabra *educare* hasta convertirse en educación, y sobre todo, con un significado distinto?, no quiere decir que sean totalmente opuestas las definiciones aquí mostradas; anteriormente se pensaba en sacar de la cabeza del joven o del niño las habilidades que necesita para la vida, en el otro caso se habla de perfeccionar, desarrollar, afinar, estas mismas habilidades, más las intelectuales. Sin embargo, debemos tomar en cuenta que en psicología es definida según el paradigma adoptado (Díaz, op. cit.).

Debe considerarse que para poder comprender la relación de la psicología con la educación, se les debe conceptualizar a ambas desde un punto de vista histórico y social; a la vez que se deben de buscar los vínculos existentes entre una y otra, en términos de las aplicaciones, problemática y enfoques teóricos metodológicos. De esta manera podremos comprender la tergiversación del significado de la educación como lo conocemos en la actualidad.

Históricamente han existido pensadores que se han preocupado por el ámbito educativo; cada uno de ellos ha propuesto sus teorías, en función de las condiciones socioculturales vigentes, en el tiempo que formularon su propuesta. Así pues, al realizar una revisión histórica para obtener un panorama de la importancia de la educación en la sociedad, encontramos que en la comunidad primitiva la educación no estaba a cargo de alguien en especial, sino a la vigilancia del mismo ambiente y de la madre, pues en este tiempo apareció el matriarcado

(Ponce, 2001). Las características esenciales de esta sociedad primitiva son la comunidad de bienes, la consanguinidad y la igualdad de derechos y obligaciones de los miembros, lo que implicaba la forma más elemental y a la vez más nítida de democracia. Esta es, en todo los sitios habitados, la primera forma de asociación humana; el salvajismo (Morgan, 1935, en Ponce, op. cit.), la enseñanza era *para la vida por medio de la vida*, donde el hombre se enfrentaba a situaciones problema de supervivencia.

En esta asociación primaria y elemental comienzan a germinar las etapas posteriores que van de la barbarie a la civilización y que se observan en la invención instrumental que garantiza un mejor dominio del hombre sobre su medio; una división progresiva del trabajo, que implica el aprendizaje, y una organización jurídica y política que traduce en reglas sociales aquellos elementos básicos de toda asociación humana. Esto Marx (en Copleston), lo sintetiza en lo que denomina infraestructura y superestructura.

Un dato interesante es que en esta comunidad primitiva la mujer no está subordinada al hombre y que la misión del adulto se limitaba a indicar, en caso necesario, el comportamiento adecuado a situaciones particulares, por ejemplo, la casa (Ponce, op. cit.). La educación vista de este modo como un fenómeno espontáneo de la sociedad mediante el cual la prole se asemeja a los adultos, dejó de serlo en cuanto la comunidad se fue transformando lentamente en sociedad dividida en clases; mientras la comunidad primitiva conservó el compartimiento de los bienes casi totalmente, como carácter esencial.

La aparición de las clases es el resultado de un largo proceso histórico, condicionado por modificaciones derivadas del progreso instrumental en el trabajo y en la producción. A la primitiva división del trabajo, elemental y natural, derivadas del sexo y la edad, se acopla la diferenciación lenta en los modos de trabajar, en que el instrumento o elemento de producción, el utensilio, permite acrecentar el resultado del esfuerzo muscular humano.

En el origen histórico de la educación se puede observar que la estructura del medio social condicionó las formas de la educación y de la adquisición de conocimientos (Ponce op. cit.). La educación en las tres civilizaciones antiguas más importantes: Esparta, Roma y Atenas, era impuesta por una clase opresora a otra dominada con autoridad paternal en tres dimensiones: militar, que refería al entrenamiento propio para guardar la seguridad de esta comunidad; agrícola dirigida al entrenamiento a los campesinos para hacer una mejor tarea con la tierra; y comercial, impartida por éforos y pedagogos. El fin de esta educación antigua era asegurar la superioridad militar, es decir mandar y obedecer. La mujer aún no es inferior al hombre, es diferente. Surgen las primeras escuelas y estas eran paganas.

Ya para la época feudal, el esclavismo deja de ser el único sistema de explotación. La educación se encuentra ahora a cargo de la religión con el fin de enseñar lo que más conviene ante Dios, todo lo demás era censurado y castigado de acuerdo a la ley divina, debido a que la iglesia era la institución con mayor poder económico (Ponce, op. cit.). La educación se le había encargado en esta época a los monjes disciplinarios particularmente, incluyendo la enseñanza de las artes y la cultura (Colmenares, Gallo, Delgado, Perea y González, 1994). El fin de este tipo de educación era familiarizar a las masas con el cristianismo, la docilidad y el conformismo (Ponce, op. cit.), esto explica que en ese tiempo existieran las escuelas monásticas para sólo un grupo de personas: “para oblatos” y de “instrucción” (predicación).

En estos tiempo surgen las primeras obras que daría a la humanidad uno de los más grandes pedagogos Juan Amos Comenio (en Palacios, 1984), quien escribe una de las obras más importantes en educación: la Didáctica Magna obra que va dirigida a los profesores de la época y en la cual señalaba la urgencia de sentar una instrucción son solidez y eficiencia. Así como otra obra ahora dirigida a los

niños: *Orbis Pictorum* en la cual incorpora la imagen al libro de texto, convirtiéndose así en uno de los primeros textos ilustrados.

En el tiempo del renacimiento y el surgimiento de la burguesía, la educación llega a ser institucionalizada, donde el estudiante de clase alta deja de ser ocioso para dedicarse a la exploración y aplicación de lo que conoce. La educación en ese momento se encuentra a cargo de nuevos pedagogos dedicados a la tarea de generar nuevas propuestas para enseñar el conocimiento recientemente descubierto. Es ahora también cuando la familia ha perdido gran parte de su papel como educadora (Ponce, op. cit.).

El principio de la educación renacentista es la investigación y la búsqueda de la razón. Existen al mismo tiempo instituciones educativas como los colegios; por ejemplo, el *collegium illustre* y la casa *giocosa*.

Con la revolución industrial, las cosas cambiaron aceleradamente; la educación ya institucionalizada, es dirigida a los obreros que han alquilado su mano de obra con el fin de capacitarlos para realizar el trabajo; y a los burgueses que han puesto el capital con el fin de que aprendieran a distribuir el trabajo. Surgen nuevas escuelas como los kindergarten que eran escuelas en las que se atendía a niños de entre 3 y 6 años, ya que sus madres tenían que ir a trabajar y es en ese contexto en el que Fröebel (s/f, en Palacios, op. cit.) publica su obra dirigida a los niños, en la que aplica exitosamente los principios de la psicología evolutiva a la educación.

Las primeras reflexiones provienen de Émile Durkheim (en Palacios, op. cit), quien en su famosa obra Educación y Sociología plantea que aquella debe ser pensada, considerada como una cosa, como un objeto de estudio convirtiéndose así en el padre de la sociología de la educación.

Éste autor planteaba que la educación tenía tres características que debían ser estudiadas e investigadas; y era que debía ser vista como una acción que ejerce una generación de adultos sobre una generación de jóvenes; como un proceso en el que se insertan los nuevos miembros de la comunidad para recibir los conocimientos y habilidades necesarios para poder convivir y transformar el contexto social en el que viven y la tercera es que debe ser vista como una institución, como algo que se nos impone desde niños y ante la cual jamás cuestionamos.

En este contexto, surgen nuevos métodos como el de María Montessori, el de Freinet, el de Decroly y Ferrer (en Palacios, op. cit.), lo que conduce a nuevos planteamientos sobre la educación y sobre todo a nuevas reflexiones teóricas sobre el papel de la educación en las sociedades.

En ese tiempo la educación ya se le empieza a distinguir en tres tipos: informal, formal y no formal: la primera, es la que se imparte en ambientes informales, tales como la familia, los grupos sociales, culturales y religiosos; formal, que es la educación tal como la conocemos hasta nuestros días y es la que imparte el Estado (o al menos la regula) junto con otros grupos privados y religiosos (aunque se diga totalmente laica); y la tercera modalidad es la no formal, ejemplo de ello es la instrucción que se imparte en los ambientes laborales como la capacitación, etc. Podemos distinguir entonces que la educación está a cargo de “tres instancias” y el objetivo de la misma es la formación del individuo con aptitudes para la competencia en el mercado laboral. Para un estudio de estas tres modalidades de la educación: Formal, no formal e informal (La Belle, 1980).

Analizaremos un poco el ambiente, el escenario en el que se desenvuelven los actores que participan en los procesos instruccionales. En estos como el lector bien lo sabe, tenemos en primer plano a los docentes, a los alumnos, los contenidos que han de apropiarse y los métodos que siguen los docentes para lograr los objetivos.

La teoría del procesamiento de información, la teoría genética del desarrollo intelectual, la teoría del aprendizaje verbal significativo, la del desarrollo sociocultural del aprendizaje, entre otras, son algunas de las que sirvieron para poder elaborar algunas concepciones constructivistas de la enseñanza y del aprendizaje. Desde este punto de vista, la educación escolar es concebida como una práctica social y socializadora, como un aspecto social que tiene que contener estrategias de enseñanza aprendizaje funcionales. Del mismo modo, a partir de esta lógica de razonamiento se considera esta naturaleza social y la función socializadora de la educación escolar. Más aún, la educación escolar y los procesos de socialización y de construcción de la identidad personal toman un papel sumamente importante para la construcción del conocimiento del escolar.

La idea central del enfoque constructivista acerca del cómo y el qué de la educación es enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextualizados; Atendiendo a tres principales premisas a) el alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje; b) la actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen un grado considerable de elaboración; y c) la función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado (Hernández, 1998).

El constructivismo se entiende como la idea que mantiene que el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una *construcción* propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores (Hernández, op. cit.). En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano. Dicho proceso de construcción depende de dos aspectos fundamentales:

- De los conocimientos previos o representación que se tenga de la nueva información, o de la actividad o tarea a resolver.
- De la actividad externa o interna que el aprendiz realice al respecto”

Una vez expuesta la complejidad de la educación, puede notarse que a lo largo del tiempo su principal objetivo ha sido la transferencia de conocimiento. La preocupación que deviene de esta transferencia vista como una práctica socio-cultural es la forma en cómo es más efectivo y funcional lograr que esos conocimientos sean adquiridos por los herederos de la sociedad y la cultura y de cómo lograr que las personas educadas sean “razonables” y desarrollen habilidades intelectuales para conducirse en su sociedad; lo que forzosamente hace evocar que no basta sólo considerar a los educadores, sino también a los educandos y con ello se hace necesario indagar en las habilidades intelectuales que deben desarrollar estos últimos.

En la breve revisión histórica que aquí se realiza se nota que la relación de la educación con la investigación sobre el pensamiento y la inteligencia tiene una larga trayectoria y se nota aún más marcada en el origen, elaboración y formulación de los test psicológicos. Puesto que, aunque en un inicio fueron causa de la tendencia del darwinismo y diseñados para indagar en las diferencias individuales, desviaron su objetivo debido a la necesidad de contar con un instrumento utilizable en la investigación sobre la naturaleza de la inteligencia (Guilford, op., cit.), Alfredo Binet (1896, en Guilford op. cit.), es el investigador más representativo que utilizó el test para indagar sobre el intelecto como aptitud para aprender.

Antes de que Binet, junto con Simon en 1906 (en Guilford, op. cit.), fuera comisionado para formular un procedimiento para detectar a los *niños de lento aprendizaje*, ya había realizado investigaciones sobre las funciones mentales. Las clases de estas funciones fueron categorizadas por él en abstracción, ideación, fantasía, pensamientos sin imágenes, atención, tiempo de reacción y memoria.

La demanda de la Escuela de París, permitió que su investigación y sus hallazgos tuvieran una aplicación en el campo de la educación y fue él el delegado pues tenía la facilidad de diseñar instrumentos confiables técnicos necesarios. El primer paso de su intervención fue la detección de los niños con lento aprendizaje, enfocándose en los signos físicos, sociales y educacionales, aumentando en cada reactivo su nivel de complejidad de acuerdo a la edad de los niños que serían evaluados.

Esta primera intervención despertó en Binet la inquietud de medir algunas categorías que ya había considerado por su importancia: juicio, sentido común, iniciativa y capacidad de adaptación. En las treinta pruebas que formuló para dar respuesta a la encomienda de la Escuela de París, diseñó tareas que tienen que ver con el desarrollo motor, las aptitudes cognitivas para resolver problemas, la comprensión, la memoria y lo que Binet llamó "producción divergente", aludiendo a la creatividad ó como le llamaría posteriormente Guilford (1950), al pensamiento divergente.

Con esta intervención Binet demostró que el intelecto es más complejo de lo que se creía, pues ya había encontrado varios principios generales respecto de ello; y si la inteligencia obedece a ciertas reglas, debe tener su prioridad por los investigadores de la psicología, ya que en sus ejercicios identificó que el intelecto del infante no es como se creía; parecido al del adulto, solo que en miniatura. Por esta razón, surgió la idea de que la educación debía ser reestructurada, poniendo mayor atención en las características psicológicas del infante.

Después de Binet todo giró en torno a las pruebas o tests. Hubo un gran auge en el movimiento de los tests de inteligencia ya que se buscaba detectar cual es el origen de la misma y cómo se podía incrementar. De los E. U. fueron a visitar al maestro Binet notables psicólogos como Terman y Merrill (en Guilford, 1977), quienes desarrollaron una nueva escala del intelecto a la que denominaron la escala Stanford - Binet en honor a su creador y a la institución que los acogía.

En todo el mundo se desató una enorme corriente de interés científico por investigar los procesos psicológicos infantiles con el propósito de establecer nuevos enfoques en la enseñanza y en el aprendizaje, de todo lo anterior fueron surgiendo nuevos métodos que comienzan a enfatizar la importancia de partir del planteamiento de problemas como una forma de propiciar el interés en nuevos aprendizajes.

Azmitia (op. cit.), realizó una investigación en un contexto escolar en donde participaron ochenta niños de cinco años de edad en cuatro sesiones en donde ellos tenían que hacer una replica de un modelo de Lego. Durante la primera sesión, la competencia pudo observarse en los niños que participaron. Basados en sus representaciones de las replicas de los modelos, los niños fueron seleccionados y clasificados en expertos y novatos. En las siguientes dos sesiones los niños trabajaron en una tarea más compleja en donde tenían que hacerlo por equipos, se formaron tres tipos de grupos, novatos, expertos y mixtos. Las representaciones de los grupos mixtos fueron comparadas con los novatos y los expertos.

En la sesión final, los niños copiaron dos nuevos modelos y generalizaron las estrategias que utilizaron en las sesiones pasadas. Los resultados obtenidos la llevaron a concluir que las estrategias fueron apropiadas por los niños novatos y enseñadas por los niños expertos con mayor éxito en los grupos mixtos, aunque también observó que los niños novatos imitaban a los niños expertos y que los expertos tendían a guiar la solución de la tarea como mediadores entre los niños y la situación. De aquí que Azmitia (op. cit.), se cuestione “cuándo dos cabezas son mejor que una” (when are two heads Better than one?).

Gauvain y Rogoff (1989), realizaron dos estudios en un trabajo, en los cuales los niños participantes de 5 y 9 años colaboraron con otra persona adulta y además en forma individual para resolver algunos problemas que tenían que ver con construir una historia. En el primer estudio se demostró que los niños mayores

fueron más hábiles para planear en el avance de la acción que los niños menores. Los resultados del segundo estudio realizado con niños de cinco años, mostraron que no hubo una influencia notoria de la guía de las personas adultas al realizar la tarea individual; la responsabilidad de planear la estrategia era de los adultos para que fuera más efectiva la solución. Los resultados de los dos estudios sugieren que las habilidades cognitivas resultan de la solución de problemas entre los niños y los adultos y pueden ser más visibles en las tareas de responsabilidad.

Matthew Lipman (en Maclure y Davies (2003), incluye además otra problemática; para lograr que los educandos sean razonables y desarrollen habilidades como la comprensión, entre otras, es necesario involucrar a la *filosofía* en el proceso de la educación; al incluir esta disciplina se corre el riesgo de que los infantes educandos la rechacen por sus características aparentemente estériles y sin uso, sin embargo, no sería posible que el razonamiento se desarrollase sin la ayuda de esta disciplina. Como solución propone que la filosofía sea rediseñada para que los alumnos la acepten “con entusiasmo”, es decir, se propone que al enseñar la filosofía a los niños se considere hacer uso del conocimiento con el que ya cuentan; su conocimiento previo.

En Venezuela, como ya se mencionó, se realizaron estudios sobre la habilidad intelectual y el pensamiento en ambientes educativos. Con el Ministerio de Estado en la educación que se creó en este país se solicitó la cooperación de la Universidad de Harvard, institución que en trabajo cooperativo con Bolt, Beranek y Newman (s/f, en Amestoy, op. cit.) diseñó el famoso “Proyecto Inteligencia”, dirigido a desarrollar procedimientos para incrementar las habilidades de pensamiento de los estudiantes de secundaria. Al mismo tiempo en este país se invitó a Edward De Bono a dar una asesoría para la estructuración de un proyecto basado en la metodología diseñada por él y llamada CORT-Thinking para atender a las necesidades de los alumnos de la segunda mitad de los grados de nivel primaria.

En México, por el año de 1983, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, se interesó por la metodología desarrollada en Venezuela e invitó a los psicólogos de este lugar a dirigir su instalación en dicho instituto. Como consecuencia se implantó el programa y se incorporó la asignatura "Desarrollo de Habilidades de pensamiento (DHP) en los planes de estudio de la preparatoria superior (Amestoy, op. cit.).

Como puede verse, y ya se ha mencionado en el primer capítulo, las situaciones de solución de problemas ofrecen una amplia visión de los procesos que tienen lugar en la mente, es decir, permiten observar las habilidades intelectuales con las que cuentan los individuos y, además, permiten las condiciones para que estas habilidades puedan desarrollarse.

A lo largo del tiempo, la educación ha ido tomando en cuenta la naturaleza del infante y sus habilidades intelectuales que puede desarrollar en este proceso. Los pedagogos y los psicólogos también han desarrollado supuestos teóricos y metodológicos que pueden favorecer para que en cada plan de estudios esté contemplado el desarrollo de estas habilidades.

Por eso creemos pertinente que en el siguiente capítulo revisemos la conceptualización de la solución de problemas, pues ha quedado claro que es un fenómeno que ofrece facilidades para producir conocimiento y para desarrollar las habilidades que en este trabajo son de interés. Pondremos especial énfasis en las definiciones que tienen que ver con las cogniciones y que reconocen la importancia del pensamiento en el proceso del aprendizaje y en la educación.

3. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

3.1. La definición de problema

Como hemos visto, en la educación están implícitos algunos fenómenos psicológicos que la hacen aún más compleja; el aprendizaje, las interacciones entre profesor-alumno y alumno-alumno, los factores emocionales, los métodos de enseñanza y las estrategias de aprendizaje, la solución de problemas y el razonamiento lógico, entre otros, son algunos de los que son susceptibles de investigación.

En este capítulo revisaremos primero los antecedentes generales y aportaciones de los paradigmas en donde se realizaron investigaciones y teorizaciones acerca de la solución de problemas; y posteriormente, revisaremos cinco de los paradigmas que han abordado el tema de la solución de problemas, pues son los cinco que, de acuerdo con Hernández (op. cit.), son los que cumplen con las características que debe tener un paradigma cuando se aplica a los ambientes educativos.

Antes de iniciar la exposición de este tercer capítulo, es necesario clarificar qué es un problema, lo que no es tarea fácil y resulta complejo debido a la diversidad de paradigmas que se han dedicado a ofrecer sus particulares explicaciones al respecto. Este concepto ha sido definido desde diversas perspectivas psicológicas, algunos psicólogos como Berlyne, Forehand, Gagné, Goldiamond, Green, de Groot, Hayes, Newell, Piaget, Simon, Skinner, Staats y Taylor, todos ellos presentes en el Simposio sobre el Área de Cognición llevado a cabo en el Carnegie Institute of Technology (Kleinmutz, 1975), ofrecen sus definiciones de manera implícita y/o explícita al tratar el asunto de la solución de problemas. Se puede observar que la mayoría de tales definiciones coinciden en que un problema tiene ciertas características:

- *Datos*: Primeramente en un problema pueden identificarse las condiciones, objetos, trozos de información, entre otros datos, que pueden dar una idea de cómo es el problema.
- *Objetivos*: Todo problema tiene uno o varios objetivos. El problema es transformado por el pensamiento hasta alcanzar su objetivo.
- *Obstáculos*: Para llegar a la solución de un problema existen varias estrategias, sistemáticas o desordenadas, tales estrategias no son siempre lo suficientemente visibles para quien resuelve el problema.

Nickerson, Perkins y Smith (1990), definen al problema como *una tarea intelectualmente exigente*, que bien pueden ser situaciones elaboradas por alguna persona en un medio artificial (como un laboratorio), para realizar algún análisis; o bien, problemas de la vida cotidiana en donde se empleen técnicas que dan resultado para resolverlos.

De la primera forma de problema, podemos mostrar el siguiente ejemplo: imagine un tablero de damas de sesenta y cuatro cuadros del que se han cortado dos cuadros, uno de cada una de las esquinas diagonalmente opuestas. *Suponga que tiene treinta y una fichas de dominó, cada una de las cuales cubre exactamente dos cuadros del tablero. Averigüe si es posible colocar las fichas de tal manera que queden tapados los sesenta y cuatro cuadros existentes (en Nickerson, Perkins y Smith, op. cit. p. 86)*. Este es un tipo de problemas denominados estructurados.

De la segunda forma de problema se pueden poner ejemplos como verificar por qué su automóvil no enciende, encontrar una nueva ruta hacia su destino, distribuir los recursos económicos, etc.; lo que hace pensar que todo el día nos enfrentamos a situaciones problema. Este es el tipo de problemas denominados no estructurados.

Entonces puede decirse que la mayoría de las definiciones sugieren que el problema es un conjunto de condiciones que contienen un objetivo que puede ser satisfecho utilizando estrategias diferentes.

Asimismo, de acuerdo a su perspectiva teórica, diversos autores han clasificado diferentes categorías de problemas, por ejemplo, Reitman (1965, en Mayer, 1989), sugiere categorizarlos de acuerdo a la claridad de la información del estado inicial y final de las condiciones de los problemas; sus categorías son; *estado inicial bien definido y estado final bien definido, estado inicial bien definido y estado final mal definido, estado inicial mal definido y estado final bien definido, estado inicial y final mal definidos.*

Dado que no hay consenso entre los psicólogos sobre lo que es exactamente un problema, y por tanto difícilmente puede haberlo en lo que supone una conducta de solución de problemas, en este trabajo se entenderá el problema como un obstáculo que se interpone de una u otra forma ante nosotros para lograr algo, impidiéndonos ver lo que hay detrás.

3.2. Conceptualización y estudios sobre solución de problemas

Siempre ha sido más fácil hablar sobre el tema de la solución de problemas que investigarlo. Algunos autores han intentado precisar estos términos. Gagné (1979), por ejemplo, definió la solución de problemas como "una conducta ejercida en situaciones en las que un sujeto debe conseguir una meta, haciendo uso de un principio o regla conceptual". En términos restringidos, se entiende por solución de problemas *cualquier tarea que exija procesos de razonamiento relativamente complejos y no una mera actividad asociativa.*

Hasta hace unos diez años la investigación psicológica sobre solución de problemas podría ser descrita como esporádica. Unos pocos científicos habían

trabajado en esta área pero no había mejor punto de vista o técnica para enfocar este trabajo como la que se habían hecho por la línea del aprendizaje, las teorías de E-R de Hull (1935), y las técnicas operantes de Skinner (1979). Luego, Newell y Simon (1972), introdujeron una nueva teoría de la solución de problemas basado en conceptos de procesamiento de información y programación de computadoras.

A lo largo del desarrollo de la psicología han surgido varios enfoques teóricos que han llegado a tener cierta influencia y que se les ha considerado como verdaderos paradigmas (Hernández, op. cit.), entre los cuales cabe citar el conductismo, el cognoscitivismo, la psicogénesis y el enfoque sociocultural. Detrás de todos y cada uno de ellos existen ciertas suposiciones básicas teóricas que derivan a su vez de postulados epistemológicos y que conducen a prescripciones metodológicas.

Estos enfoques han abordado el tema de la solución de problemas de una u otra manera aunque algunos lo han hecho de una forma más explícita que otros. Revisaremos brevemente aquellos enfoques que lo han hecho de una manera un tanto sucinta y nos concentraremos en los que han hecho mayores aportaciones.

Por ello hemos decidido hacer un corte cronológico con la intención de realizar una revisión de los antecedentes históricos de mayor importancia que comprende la segunda mitad del siglo, esto no quiere decir que se niegue la existencia de trabajos anteriores a este tiempo referentes a las funciones cognitivas, sino que consideramos ese corte necesario debido a que en ese lapso encontramos los trabajos más representativos que se abocan a la solución de problemas.

Es pues importante mencionar también los antecedentes del estudio de este fenómeno, como el asociacionismo, el estructural-funcionalismo, la gestalt y otros estudios, ya que son antecedentes del surgimiento del conductismo y la influencia de la psicometría; y estos datos son importantes pues las investigaciones tomaron

otro rumbo y se abandonó por un largo tiempo el estudio de las situaciones de la solución de problemas.

Así, desde el punto de vista del pensamiento como resolución de problemas, Richard Mayer, reconoce que éste es dirigido y que tiene como resultado la solución de problemas, esto es que se dirige hacia una solución. Algunas Investigaciones sobre esta teoría (Simon et. al. op.cit.) han planteado que lo que determinará las estrategias para resolver un problema es un marco constituido por tres elementos: sistema cognitivo humano de pensamiento, ambiente de la tarea y espacio de problema.

El ambiente de la tarea está referido al problema tal y cual es presentado y el espacio del problema, es la representación mental que el sujeto tiene del ambiente de la tarea o modelo interno del problema. Este espacio del problema es determinado por los dos primeros factores (procedimiento y ambiente de la tarea). Es importante distinguir la situación problemática del problema, cuando se establece la búsqueda más o menos organizada y dirigida del conocimiento y la información necesaria, la situación problemática en su desarrollo se ha transformado en un problema (Mayer, op. cit.).

Cuando se ha planteado el problema, se ha logrado establecer lo conocido y lo desconocido de la situación, pudiendo entonces, el sujeto al menos de forma aproximada, formular verbalmente las condiciones iniciales y la incógnita a descubrir.

Ya en el curso de la actividad pensante dirigida a la solución de problemas se van descubriendo nuevos elementos de éste y se va precisando la incógnita, el problema se va haciendo más claro y su solución final significa el descubrimiento de lo desconocido, la determinación definitiva de la incógnita.

Existen muchas definiciones de problema, a continuación se enuncian solo algunas hechas por algunos autores:

Davidson (s/f, en Torres, San Sebastian y Viladrich, 1991), matemático y pedagogo, sostiene que un problema representará una verdadera situación nueva. Antibi (en Torres, et. al. op. cit.), también matemático y pedagogo, argumenta que un problema es toda tarea que requiere de un esfuerzo por parte del alumno para ser resuelta. Por su parte Hayes (en Kleinmunts, 1975) sostiene que el problema se refiere a aquellas cosas que son verdaderamente problemáticas para las personas que trabajan con ellas, se asume que estas personas no tienen a mano un procedimiento de rutina para llegar a la solución.

Los psicólogos Rubinstein, y Labarrere (en Torres, et. al. op. cit.), definieron cada uno la solución de problemas de manera distinta. El primero sostiene que una situación es un problema debido a que nos presenta puntos desconocidos que son necesario para saber lo que falta en esta situación. Mientras que Labarrere, sostiene que un problema está constituido por determinada situación, en la cual existen nexos, relaciones, cualidades de y entre los objetos que no son accesibles directa e inmediatamente a la persona. Un problema es toda situación en la cual hay algo oculto al sujeto, que este se esfuerza por hallar.

En estas definiciones los autores coinciden que el problema tiene relación con el desconocimiento, búsqueda de información, transformación de situaciones y en la mayoría de los casos, aunque no lo declaran explícitamente; la vía de acceso a lo desconocido. El procedimiento para la búsqueda de la solución es desconocida al individuo, es decir, en todas ellas hay un aspecto objetivo (necesidad inherente a un objeto) y una parte subjetiva o psicológica (la necesidad que provoca en el sujeto).

La necesidad del sujeto se considera indispensable para poder llegar a la solución del problema, si el sujeto no siente esa necesidad, no mostrará esfuerzos para solucionarlo.

Resulta importante señalar que al concebir un problema se debe tener presente que ese existe, porque existe un sujeto (o grupo de ellos) que se enfrenta a él, que lo experimenta y hace intentos por solucionarlo, esclarecer los nexos, las relaciones, etc, que entre sí, mantienen los objetos que conforman el problema.

Esta comprensión psicológica del término problema, es importante que se tenga en cuenta en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, donde el maestro para concebir las actividades que conlleven al aprendizaje, debe partir del sujeto, de determinado problema, de manera que logre en él la realización de un esfuerzo cognoscitivo y posibilite la búsqueda activa de métodos y procedimientos personales para su solución, propiciando de esta forma el desarrollo del pensamiento del individuo.

A continuación abordaremos los antecedentes correspondientes a una etapa anterior a la revolución cognitiva que nace a partir de los estudios de Bruner y sus colegas a partir de 1960. Así como de otros estudiosos que se verán más adelante.

3.2.1. Antecedentes de la solución de problemas hasta antes de la revolución cognitiva.

El estudio de la solución de problemas tiene de forma explícita o implícita la importancia del uso del razonamiento como herramienta para la solución de problemas y surge a partir de la problemática de cómo se construye el conocimiento. Así, la investigación y la teoría científica dentro del pensamiento y la solución de problemas, tiene su origen principalmente en los supuestos de la metafísica y en los enfoques empíricos y científicos de la investigación descriptiva y experimental. Por ejemplo, Kant (1724-1804, en Bunge, 1979), argumenta que la mejor manera de adquirir conocimiento es a través del razonamiento lógico y no por medio de la simple observación de acciones o acontecimientos.

El reflexólogo Donders (1869, en Mayer, 1986), es uno de los investigadores que muestra el inicio del interés por explicar los fenómenos psicológicos que tienen lugar en la mente. Sus trabajos no fueron reconocidos sino hasta mediados del siglo pasado por los psicólogos cognitivos, pues al realizar un estudio acerca de los *tiempos de reacción*, significativo para las posteriores investigaciones, hizo tres aportaciones: a) haber demostrado que las tareas son susceptibles de una división en procesos mentales elementales, b) haber descubierto que cada proceso involucra un tiempo de reacción para llevarse a cabo y c) haber propuesto el diseño de una técnica de sustracción como instrumento para lograr medir el tiempo de reacción.

Anteriormente se tenía la convicción de que estas operaciones mentales ocurrían instantáneamente, pues la velocidad de la transmisión neuronal era tan rápida que resultaba imposible medirla. Donders, por el contrario, al fundar su laboratorio de psicología, estudia en tres experimentos el tiempo en que los individuos reciben una información, procesan esta misma y emiten una respuesta satisfactoria ante las exigencias de tres tipos de tareas; tareas de tiempo de reacción simple (que involucra el tiempo de percepción y motriz), tareas de discriminación y tareas de elección. Obviamente y de acuerdo con el razonamiento de Donders, las operaciones mentales no ocurren al instante y más aún, mientras más compleja es una tarea, el tiempo de reacción incrementa, ya que más estadios requieren de mayor tiempo de reacción.

Las tareas de tiempo de reacción simple tenían como fin evaluar el tiempo necesario para la ejecución. Donde, en un panel que contenía un foco y un botón, el participante tenía que presionar un botón cada que se encendía la luz, esto implicaba un tiempo en milésimas de segundo. Las tareas de discriminación eran más complejas; en el mismo panel se agregaron cuatro focos más y se marcaron con las primeras letras del alfabeto (de la "A" a la "E"), de los cuales el participante tenía que presionar el botón siempre que se encendía la letra "B". Posteriormente,

Posner (1978, en Mayer, op. cit.), llama a éstas técnicas de exploración en los tiempos de reacción como “*cronometría mental*”.

Dentro del desarrollo histórico están los trabajos de H. Ebbinghaus acerca de la dificultad de estudiar los procesos mentales psicológicos superiores, experimentalmente evocándose en la memoria verbal, reflejando métodos, procedimientos y materiales de aprendizaje innovadores para formar las asociaciones verbales. Estaba preocupado por los significados que los sujetos relacionan a través de su experiencia, por tal motivo empleó sílabas sin sentido. Con esta técnica pudo demostrar varios principios importantes de la memoria. Aun cuando Ebbinghaus es reconocido por sus estudios de memoria hay que reconocer que abrió el camino a las investigaciones sobre los procesos mentales superiores (Bourne, Ekstrand y Dominowski, 1980).

Bourne, y sus colaboradores (op. cit.) señalan que históricamente han surgido por lo menos tres enfoques que se han abocado a la solución de problemas, las cuales son el asociacionismo, la Gestalt y el enfoque del procesamiento de información.

3.2.1.1. Asociacionismo

Inicialmente expondré los estudios realizados por los estudiosos con tendencias asociacionistas. El experimento llevado a cabo por Thorndike (en Mayer, 1983) en la caja rompecabezas; en la cual se evalúa la solución de problemas por parte de un gato, mostró que para resolver problemas se necesita probar antes con varias respuestas al azar hasta que se descubra una que funcione. A partir de este estudio la teoría asociacionista se basa en la explicación del aprendizaje por medio del *ensayo y error*.

Desde éste enfoque asociacionista, el pensamiento puede ser concebido como un proceso de aprendizaje por emisión de respuestas del organismo. Esto es que al llevarse a cabo el pensamiento se forma una cadena de tres componentes, los cuales son: *estímulos* (una situación particular de resolución de problemas), *respuestas* (comportamientos particulares de resolución de problemas) y las *asociaciones* entre el estímulo particular y la respuesta particular. Al describir este proceso de solución de problemas Thorndike propone dos leyes del aprendizaje las cuales llamó la ley de ejercitación y ley del efecto.

La primera de éstas sostiene que las respuestas que han sido previamente emitidas en varias ocasiones sobre situaciones “problema” parecidas, son las que tienen mayores posibilidades de ser utilizadas cuando una situación problema con las mismas características se presenta de nuevo. En la segunda de estas leyes argumenta que las respuestas que no resuelven el problema en cuestión son disminuidas en jerarquía, mientras que las respuestas que resuelven el problema ganan fuerza y ascienden hasta llegar a la cima.

El ensayo y error ocurre de manera encubierta en la complejidad del humano, esta explicación tiene que ver con que los humanos llevan a cabo mentalmente el ensayo y error para resolver un problema, y es encubierto porque cuando decían la respuesta que resolvía el problema, ese proceso no se observaba, lo que hacía parecer que la solución se había llevado a cabo de manera espontánea.

Mayer (op. cit.), hace referencia a la importancia que tienen los anagramas para los asociacionistas debido a que introdujo métodos de entrenamiento de conductas, cuando su fin recaía en enseñar nuevas técnicas y conocimientos. En ellos se puede encontrar pruebas que permiten hacer irrefutable la idea de que la solución de problemas realizada por un sujeto implica la aplicación de ensayo y error en un conjunto jerarquizado de hábitos.

Entonces, la teoría asociacionista sostiene que la solución de problemas puede ser descrita como asociaciones "E – R", y esto está gobernado por principios de condicionamiento. Sostiene, además, que la solución de problemas incluye un proceso horizontal que se basa en encadenamientos de asociaciones a través del tiempo y que está relacionado con el análisis de la predisposición, debido a que está dirigido hacia las respuestas ordenadas temporalmente en una situación problema. Incluye también un proceso vertical, el cual comprende la operación simultánea en asociaciones múltiples.

Mas aún, ésta teoría asigna una jerarquía a las asociaciones, desde que son simples hasta que se unen para formar otras mas complejas. Es por esto que se supone que en la solución de problemas ocurre un cambio en las jerarquías (Bourne, et.al.; op. cit.).

Por el tiempo en que se estaban introduciendo las teorías del procesamiento de información, que serán expuestas más adelante, algunos teóricos E-R y analistas operantes de la conducta voltearon su atención hacia la conducta compleja exhibida en situaciones de solución de problemas, argumentando que la conducta compleja no es diferente en clase del simple aprendizaje por discriminación y procedieron a analizar la solución de problemas en el lenguaje de operantes, jerarquías de familia de hábitos y cadenas de asociaciones (Bourne, et. al. op. cit.).

El problema de estos trabajos al tratar con la solución de problemas y otras conductas que en este trabajo se reconocen como pensamiento, es que una simple contingencia de E-R o una cadena de tales contingencias no proporcionan un recuento adecuado de la conducta. Se requieren jerarquías de contingencias de E-R.

Staats (s/f, en Kleinmunts, 1975), formula un ejemplo cuando trata de mostrar que las cadenas E-R pueden ser empleadas para explicar la conducta verbal. El argumento resultante es tan poco convincente y tan irrazonable que implícitamente demuestra la necesidad de estudiar algo más. La forma de concebir este fenómeno por parte de Skinner (1975), también hace notar la forma tan reduccionista que ofrece el conductismo con su unidad de análisis (E-R), pues según este autor, el comportamiento verbal es como todo comportamiento operante y además su origen de este comportamiento no es muy diferente del origen de la especie, ya que *“en contextos nuevos aparecen nuevas combinaciones de estímulos”* (p. 97). Según la lógica conductual, hay muchos procesos de comportamiento que generan *mutaciones* que luego dan sujetas a la acción selectiva de las contingencias de refuerzo.

3.2.1.2. Estructural – funcionalismo.

Ahora, a continuación se expone una visión estructural funcionalista en un panorama general y como antecedente de los trabajos posteriores. Considérese que es necesario, al tratar acerca del estructuralismo, al mismo tiempo debe hablarse del funcionalismo; pues separar una estructura de su función, aun con fines analíticos, no sería tan útil si se tiene en cuenta que en éste material se enfatiza la inquietud histórica de abordar el proceso que tiene lugar al solucionar problemas, y más aun, en cómo los individuos resuelven problemas. Por tanto, aquí se presenta un análisis del estructuralismo y el funcionalismo como dos aspectos inseparables.

Tal vez el primero de los estructuralistas sea el mismo Wundt (en Díaz, op. cit.) ya que en sus inicios se abocó a la tarea de estudiar la estructura del fenómeno psicológico y para ello pedía a sus sujetos que reportaran verbalmente las sensaciones y percepciones que experimentaban y a su método se le denominó introspeccionismo. Su propósito era determinar lo que los sujetos percibían y así poder reconstruir la estructura del fenómeno psicológico. Otro de los grandes

estructuralistas ha sido el mismo Piaget ya que él desde sus inicios quería determinar cual era la estructura del intelecto, para ello partía de la pregunta de ¿cómo se construye el conocimiento? Y también ¿como se pasa de una etapa inferior a una etapa superior del conocimiento?

En el método estructuralista, el sujeto recibía instrucciones estandarizadas encaminadas a prepararlo para que reciba el estímulo, se le pide que lo observe cuidadosamente y que relate su experiencia con sumo detalle.

Titchener (en Marx y Hillix, 1985), realizó algunos experimentos para ahondar en las sensaciones olfativas y utilizaba el olfatómetro. En donde el observador debe describir minuciosamente los contenidos de la experiencia de oler, a través del olfatómetro, las emanaciones de una solución concentrada de aceite alcanforado. Todas las sensaciones, impresiones e ideas que aparecieran en la conciencia debían registrarse, por ejemplo, una sensación de irritación en la mucosa nasal, lo agradable o desagradable del olor, las variaciones en la intensidad del mismo, los lugares o episodios que evocan tales olores, etc.

De esta manera, se trataba de determinar los tipos de contenidos en la mente a partir de varios participantes y con estímulos visuales y auditivos, así como de los movimientos musculares específicos del propio participante o las características del proceso de atención.

Con una tendencia más evocada a la función y no a la estructura, otras investigaciones se interesaron más por aquellos aspectos objetivos de la actividad del organismo. Tales aspectos a considerar permitieron investigar directamente con una metodología positivista: observación objetiva y experimentación. Con base en lo anterior, el enfoque estructural funcionalista prepara ya el camino al conductismo respondiente y operante, que vendría a reprobador toda investigación que tuviera que ver con una tendencia subjetiva; de ahí que por algún tiempo no se hayan realizado investigaciones sobre pensamiento.

Algunas situaciones problema, se podría decir, se presentan a los participantes de los experimentos de esta tendencia psicológica, tales como prestar atención para encontrar una figura escondida en un fondo, escuchar el acorde de un piano o atender a las percepciones evocadas por un disco mezclado de colores (Díaz, op. cit.). En estos experimentos, Titchener (en Marx y Hillix, op. cit.), formuló algunos principios de la atención, por ejemplo:

1. El proceso(o complejo de procesos) al que se presta atención se hace más claro y distinguible que el resto de la conciencia.
2. En ciertas condiciones, el proceso al que se le presta atención se torna mucho más duradero, nítido y distinto.
3. El estado de atención es de duración comparativamente corta; como se afirma generalmente, la atención fluctúa.
4. Los procesos a los que se les presta atención no pueden exceder de una cierta proporción de los procesos que constituyen la conciencia total; esto es que la extensión de la atención es limitada.

De acuerdo con la perspectiva funcionalista y la estructuralista, la psicología es el estudio de la estructura y la actividad mental. Por dicha actividad se entiende fundamentalmente a la conducta adaptativa. Los psicólogos de esta visión se abocaron al estudio analítico de la mente en los seres humanos adultos y normales, a partir de la introspección. El objetivo era llegar a generalizaciones con respecto al paisaje que se describe.

3.2.1.3. Gestalt

Por otra parte, otra de las teorías que del mismo modo han aportado a los estudios psicológicos relacionados con la solución de problemas es la teoría de la Gestalt (Bourne et. at. op. cit.), que se distingue por basarse en la introspección, es decir, en los reportes realizados por los sujetos referentes a los procesos de solución de

problemas; y también se caracteriza por ser antielementalista, ya que desde esta visión no se aceptan las sensaciones y las asociaciones como unidades psicológicas para entender los procesos psicológicos, ya que consideraban la unidad de análisis como un sistema de estimulación en el que la alteración de cualquiera de estas partes puede afectar a todas las demás. La Gestalt menciona que el término problema es una percepción incorrecta de las necesidades, y que para encontrar la solución a este, se necesita un cambio en tal percepción y de este modo ocurren reformulaciones cuando se reorganizan los elementos para solucionar un problema, para la Gestalt éste proceso es un intento de relacionar un aspecto de una situación con otra (Mayer, op. cit.).

De los estudios de los psicólogos Köhler y Wertheimer (en Green, op. cit.) de los más representativos de la Gestalt, surgen aportaciones interesantes; ellos vieron la solución de problemas como una cuestión de integrar respuestas aprendidas previamente. Para ellos la verdadera solución de problemas era “insightful” (es decir, de comprensión súbita), queriendo decir con ello que la organización, relativamente “de repente” (p. e. la expresión “¡ahá!”), y que la organización de las respuestas es duradera y lista para ser generalizada. Pero la psicología de la Gestalt tenía muy poco qué decir acerca de la estructura de la organización de esta “comprensión súbita” y la investigación que deriva de esta tradición se preocupó principalmente por establecer el insight como un fenómeno. Así vemos que el énfasis en la *organización* no es nuevo.

En algunos estudios de este enfoque se sostiene que la experiencia que adquieren los sujetos en resolver problemas puede ser útil o no. Por ejemplo, en un experimento de Luchins (1942, en Green, op. cit.) la situación problema que se plantea es medir un cierto volumen de agua con tres jarras. El primer problema se tendría que medir 100 cuartos de agua con las jarras cuyas capacidades son de 21, 127 y 3 cuartos respectivamente. La solución es medir 127 cuartos, restar 21 cuartos y luego restar 3 cuartos dos veces. Si al sujeto se le dan cinco problemas sucesivos, todos los pueden resolver utilizando la misma fórmula que en el

primero (B-A-2C), y los resolverá cada vez en menor tiempo; pero cuando se presentan dos problemas que pueden ser resueltos ya sea con la fórmula o de una manera mucho más simple, él continúa usando la fórmula original y, así, para medir 20 cuartos con jarras de 23, 49 y 3 cuartos respectivamente es mucho más probable que reste 23 y dos veces 3 de 49, en lugar de simplemente restar 3 de 23 para obtener el resultado.

Un efecto más interesante ocurre cuando al sujeto se le pide que mida 25 cuartos con jarras que contienen 28, 76 y 3 cuartos respectivamente. Aquí la fórmula no funcionará y muchos sujetos fallan en encontrar la solución correcta, mientras que los sujetos que no han tenido la experiencia de resolver los problemas precedentes fácilmente restarán 3 de 28 para conseguir 25.

Luchins (1942) llama a esa transferencia positiva de métodos de solución, el efecto "einstellung". Cuando el método tiene éxito como en los primeros problemas, la transferencia tiene un efecto positivo, pero cuando el método falla el efecto es desastroso.

Para este paradigma fue importante también hacer una distinción entre dos tipos de pensamiento. El primero, que se basa en la creación de una nueva solución al problema, es llamado *productor*; el pensamiento *re – productivo* es llamado así porque se basa en la aplicación de soluciones a problemas anteriores en una situación nueva, pero parecida a las que le antecedieron. Las razones de esta distinción, así como las características de cada tipo de pensamiento se encuentran en la comparación del *ensayo y error* y *insight* (Wertheimer 1959; Mayer, 1945 y Echler, 1929; en Green, op. cit.). Sin embargo, estas comparaciones no han quedado lo suficientemente claras, lo que es cierto es que recientemente algunos psicólogos como Emilio Ribes (en Mares y Guevara 2001), propone distinguir el comportamiento en inteligente y creativo atendiendo a unos criterios similares a los que aquí se mencionan.

Al respecto y para ejemplificar los esfuerzos por distinguir ambos tipos de pensamiento desde la teoría de la Gestalt, Katona (1940 en Mayer, op. cit.) afirmó que el aprendizaje por comprensión de las relaciones estructurales no sólo mejoraba la capacidad de los sujetos para transferir sino también su capacidad para retener información en el tiempo. En este ejercicio propuso enseñarle a un grupo de estudiantes a retener la hilera de dígitos 581215192226 por medio de sumar 3y sumar 4 varias veces, tal como está en la organización 5-8-12-15-19-22-26; mientras que a otro grupo le pidió que lo memorizara mecánicamente organizando la hilera como 581-215-192-226. De este modo Katona respondió que el primer grupo retuvo por más tiempo la información. También este estudio demostró una ventaja del aprendizaje por comprensión sobre el aprendizaje por memorización

A partir de este enfoque, también se han realizado varios experimentos con la intención de dividir los procesos de pensamiento y al menos se ha llegado al consenso de que son cuatro las fases por las que el pensamiento atraviesa para resolver un problema (Wallas, 1926, en Mayer, op. cit.):

- a) Preparación: en donde el sujeto hace una recolección de toda la información e intentos preliminares de solución.
- b) Incubación: en esta fase el sujeto deja el problema de lado para realizar otras actividades distintas a las del problema o dormir.
- c) Iluminación: aparece la clave para la solución (aquí es donde aparece el insight), algunos autores prefieren llamar a esta etapa como la *inspiración*.
- d) Verificación: se comprueba la solución para estar seguros de que funciona.

La naturaleza de la *incubación* no es clara (Mayer, op.cit.), esto es que si la incubación es simplemente dejar el problema, se podría decir que muchos hemos incubado algunos problemas que hemos abandonado. Probablemente el sujeto debe regresar al problema intencionalmente y los casos de inspiración inconsciente han sido exagerados. Tal vez el efecto Einstellung se debilita en el

periodo de incubación o algunas suposiciones implícitas acerca de restricciones en el problema son olvidadas. Cualquiera que sea la interpretación, la investigación en el periodo de incubación es muy difícil.

Por su parte, en el mismo paradigma, Sells (1936, en Green, op. cit.), observó un fenómeno al que llamó *efecto atmósfera* y se refiere a la observación de que los silogismos son más fáciles de comprender si se presentan de forma concreta y relacionada con la experiencia. Por ejemplo, las premisas *todos los miembros de las fraternidades son estudiantes y todos los alumnos de primer año son estudiantes*, no llevará a mucha gente a concluir que *todos los miembros de la fraternidad son alumnos de primer año*. Pero las mismas premisas en la forma de *todas las A son C y todas las B son C* lleva más rápidamente a la conclusión de que *todas las A son B*. Otro ejemplo que ilustra este fenómeno es el que Luria (op. cit.) utiliza al realizar sus investigaciones en las provincias de Asia Central; les planteaba lo siguiente: *El algodón puede crecer solo ahí donde hace calor y el clima es seco, en Inglaterra solo hace frío y humedad*, en seguida les preguntaba *¿puede ahí crecer el algodón?*, y a esto respondió un campesino: *no lo se*, insistiendo Luria le pidió que lo pensara y después obtuvo del campesino la siguiente respuesta: *yo solo estuve en Kashgaria, no se otra cosa*. No conforme con la respuesta Luria argumentó: *Pero de mis palabras se puede hacer una conclusión*, y entonces contestó, *si la tierra es buena ahí crecerá el algodón pero si es húmeda y mala no crecerá; si es como Kashgaria, también crecerá. Si la tierra ahí es blanda claro que hay algodón*.

En el análisis realizado por Luria se puede ver que ambos mensajes se ignoran por completo, los que le indican al participante que elabore una conclusión de lo que escucha. Además, el razonamiento se lleva a cabo en considerando las condiciones del silogismo en forma independiente, aludiendo a la experiencia personal o, como lo observó Sells (en Green, op. cit.), se observa el *efecto atmósfera*.

Estos fenómenos que se han observado en la solución de problemas (efecto atmósfera y *einstellung*), claramente muestran que lo que es aprendido de algunos elementos en una situación problema, puede afectar la solución del mismo. En el problema de las dos cuerdas expuesto en el primer capítulo; las cuerdas están muy apartadas y demasiado altas para que la persona pueda tomar una, ir hacia la otra y amarrarlas. La solución consiste en atar un peso a una cuerda y ponerla en movimiento como en un péndulo, luego sostener la otra cuerda y esperar hasta que, con el movimiento, la cuerda llega a quedar a su alcance. El único objeto disponible en el cuarto que puede servir como un peso son unas pinzas en una mesa cercana, pero las pinzas no son vistas como el objeto del péndulo porque normalmente funcionan como una herramienta más que como un peso. Este es un fenómeno más que se puede presentar en la solución de problemas, y ha sido llamado el fenómeno de la *"fijeza funcional"*. Tal vez si las pinzas fueran reemplazadas por un objeto nuevo para la persona, la solución llegaría más rápido.

La investigación tradicional sobre solución de problemas ha examinado las condiciones bajo las cuales ocurren las soluciones a los problemas con mayor énfasis en el aprendizaje previo del que resuelve el problema, interactuando quizás con la estructura del problema. Köhler (1925, en Mayer, op. cit.) observaba en el problema que se expone al inicio de este trabajo, que sus chimpancés necesitaban haber aprendido previamente las respuestas relevantes antes de que pudieran poner todas esas respuestas juntas para solucionar el problema completamente. De este modo, el chimpancé que logra encajar los dos palos para alcanzar una banana, más allá del alcance de cada uno de los palos, tenía que aprender primero, que una banana fuera de la jaula puede ser alcanzada con un palo. Luego, cuando el chimpancé hace encajar los dos palos, más o menos por azar, la solución al problema ocurre de pronto.

3.2.2. Solución de Problemas a partir de la revolución cognitiva.

No fue sino hasta los años 50, con la revolución cognitiva y el encuentro de los psicólogos americanos y rusos, que las investigaciones reconocieron de nueva cuenta al pensamiento como proceso complejo y lo tomaron como objeto de estudio. (Bruner, 1997a).

Ahora bien, a partir de las revisiones que hemos realizado, encontramos que por lo menos, son cuatro los paradigmas psicológicos que han abordado el estudio de la solución de problemas:

- a) Conductismo.
- b) Cognoscitivismo.
- c) Psicogenético.
- d) Sociogenético.

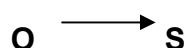
3.2.2.1. Paradigma Conductual:

El conductismo, como paradigma de la psicología, plantea como problemática el estudio del comportamiento observable y los factores que lo determinan, en esencia, de tipo externo ambiental. En esa lógica de razonamiento, la conducta se define en términos observables, operacionalizables, medibles y cuantificables (Hernández, op. cit.).

En este sentido, la teoría de la conducta que ha surgido de esta visión, se ha propuesto desde un inicio descubrir los principios y leyes mediante los cuales el medio ambiente controla el comportamiento de los organismos y concentra sus propuestas de aplicación en el análisis conductual aplicado, es decir, el análisis de las relaciones que rigen los sucesos ambientales y conductuales sobre la base del esquema E – R para que, una vez identificados, se logre la descripción, predicción y control del comportamiento humano.

Sus fundamentos epistemológicos parten de la noción empirista, concibiendo al ser humano como un ente pasivo, “una tabula rasa” donde se imprimen las características determinantes del objeto. De esta manera, el conocimiento está compuesto por sensaciones, que serían la materia prima de impresión del objeto, las ideas (copia directa de las sensaciones) y las asociaciones entre ellas.

La manera de traducir lo anterior en términos más conocidos por la comunidad psicológica sería la unidad E – R, que es la operacionalización de una relación de un objeto activo y un sujeto pasivo, es decir, la experiencia del sujeto proviene del impacto de la actividad del objeto y es testimoniada por la reproducción de una respuesta. Esta relación expresada gráficamente se apreciaría así:



El paradigma conductual no ha abordado directamente el estudio de la solución de problemas o del pensamiento ya que al plantear como objeto de estudio la conducta observable no podría considerar al pensamiento como tal. De este modo, ha señalado implícitamente que este constructo hipotético no es de su incumbencia. De hecho, gran parte de las técnicas de modificación de conducta que han derivado de los principios encontrados en la investigación experimental de laboratorio, han sido extraídos para solucionar problemas conductuales en niños, en ambientes familiares y escolares.

Sin embargo, en uno de los pocos trabajos que Skinner dedica a esta temática señala que la solución de problemas se distingue por un cambio en el comportamiento del organismo y en el ambiente en la situación (Skinner, 1965). De esta forma, la conducta que propicia el cambio es propiamente llamado el problema y la respuesta que promueve, la solución.

Además, Skinner (1975), menciona que cuando se hace referencia a la pregunta “¿en que estará pensando?”, no es más que referirse a qué hará después. Cuando las personas mencionan *estaba pensando que...* más bien se refieren a *estaba a punto de hacer...* Sin embargo, ¿qué pasaría si una persona dijera que está pensando en cómo habrán hecho una televisión los técnicos? o ¿en cuál será la mejor forma de acercarse a una mujer para cortejarla? Ambas situaciones involucran una solución al problema respectivo, en ambos casos el individuo está pensando. Sin embargo, debe tenerse el tacto de considerar el uso de la palabra por las personas. Como se menciona más adelante, el término pensamiento se utiliza para hacer referencia a más eventos como el recordar o el razonar, que son cosas diferentes al pensamiento.

Pero Skinner (1975), insiste en que la vida mental y el mundo en que se vive esta vida son meras invenciones. Si se acepta esto, entonces se pensaría también que hablar de conducta encubierta, no observable, es también una invención. Sostiene que pensar es *comportarse débilmente* y que el error consiste en situar este comportamiento en la mente, si esto fuera cierto, ¿dónde se situaría? Por ejemplo, la percepción es una captación o toma de posesión del mundo que recibe apoyo de la distinción real que se hace entre ver y mirar, oír y escuchar, gustar y saborear, sentir y palpar, en donde el segundo término de cada par alude a un acto real. Algunos de estos forman parte de la dotación genética, otros son el producto de las contingencias del refuerzo.

Como desde el conductismo se sostiene que debe estudiarse la conducta de los organismos, es de menos importancia comparar el comportamiento de un pichón o de una rata con el del hombre; como también es de menos importancia negar todas las capacidades que tiene el hombre y que lo hacen diferente de los animales e incomparable por la complejidad del mismo.

De este modo Skinner (1975) demuestra el proceso antes descrito referente a la percepción con un proceso *similar*, al reforzamiento de respuesta emitida por una paloma hambrienta, que se le refuerza ocasionalmente con alimento cuando picotea un disco circular en la pared de una caja experimental. Si se refuerza la respuesta cuando el disco está rojo pero no cuando es verde, eventualmente deja de responder cuando el disco está verde. Para la paloma, el color se desvanece y se torna difícil su captación. Sin embargo, sostiene que la paloma puede fortalecer el color picoteando otro disco, y lo hará así mientras el color sea importante.

Así, propone entender la solución de problemas como un arreglo de contingencias de reforzamiento. Señala que la solución de problemas se aboca a las relaciones que prevalecen entre estos tres términos: un estímulo, una respuesta y una consecuencia reforzante. Desde esta lógica se puede decir que los problemas surgen cuando las contingencias son complejas y el sujeto, para la solución, emite muchas conductas que están lejos de ser la respuesta que será reforzada, como sería en el caso de los experimentos de Thorndike (en Marx y Hillix, op. cit.), en los cuales se observaba que los animales mostraban una gran cantidad de comportamientos al inicio de las tareas y que dieran origen a la famosa ley del efecto del mismo autor.

Por fortuna, desde su lógica, de la solución de problemas se puede hacer una proposición menos compleja que la cognitiva. Una persona tiene un problema cuando hay una condición que será reforzante, pero carece de la respuesta que la produzca. El problema de un automóvil, por ejemplo, se soluciona poniéndolo en marcha. En este ejemplo se puede apreciar la visión tan reduccionista de este autor

Para Skinner (1979), la ley del efecto no aporta nada a la solución de problemas debido a varias razones: el ensayo es una parte del comportamiento evolutivo de los organismos mientras que el "error" no define operacionalmente ninguna respuesta. Skinner sostiene que, debido a que la solución de problemas es un

arreglo de contingencias, los problemas pueden reducirse al máximo por medio de la instrucción programada, por ello considera poco importante su estudio o su entrenamiento.

Este paradigma es una muestra de las visiones reduccionistas que dejan de ver otros factores que intervienen en la solución de problemas. Tal vez esto se deba a que desde la lógica de razonamiento conductual importa más el resultado que el proceso que lleva al mismo, esto es, que es más importante la respuesta que todo lo que hizo el sujeto para llegar a ella. Solo interesa lo que se puede ver, mientras que lo que de manera subjetiva puede reportar el participante, o lo que puede detectarse con otro tipo de análisis, (como el análisis de discurso), no se debe tomar en cuenta.

Sin embargo, con esta visión queda muy reducida la visión de todo lo que ocurre en una situación de la solución de problemas; y en algunos casos, hasta se fuerza este paradigma para alcanzar a dar explicación a ciertas *conductas* como la verbal, con una sola unidad de análisis: E-R.

A continuación revisaremos uno de los paradigmas que toma en cuenta la complejidad del camino que siguen las personas para llegar a una solución, así como los procesos psicológicos y condiciones que están implícitos en este proceso, pongamos atención en su forma de explicar este fenómeno y en el alcance de sus explicaciones que tienen que ver con los ambientes educativos.

3.2.2.2. Paradigma Cognoscitivo:

Ahora bien, del movimiento cognoscitivista que tiene lugar a mediados del siglo pasado, han derivado una gran cantidad de programas para el desarrollo del intelecto y para las habilidades del pensamiento, los cuales tienen la característica de basarse en el planteamiento de tareas que exigen de los sujetos una solución

para el problema. Es decir, estos programas tienen como base de sus actividades el planteamiento de problemas.

Desde la perspectiva de este paradigma, posición antagónica respecto de la anterior, se plantea como objeto de estudio: las representaciones mentales. Para la conformación de esta postura fueron importantes las aportaciones de Piaget y Vygotsky, y por supuesto, los trabajos de Bruner y sus colaboradores. Debe aclararse que aunque los estudios y hallazgos de los primeros dos pensadores mencionados son de suma importancia, el cognoscitismo no tiene su base en sólo estas dos posturas, sino además, en las visiones de estudiosos como Ausubel (1976), Gagné (1979) y Bruner (1997), también Guilford (1977), con su famosa estructura del intelecto que diera origen a los trabajos de evaluación de las habilidades del intelecto (SOI) de los esposos John & Mary Meeker, Nickerson y Perkins (en Becerril, 2003), entre otros; pero ello no quiere decir que Vygotsky y Piaget no sean considerados como psicólogos cognoscitivistas, solo que ellos son autores de su propio paradigma.

Estos procesos se habían ignorado desde la perspectiva conductual, hasta el surgimiento del movimiento cognoscitivo, con los planteamientos de Bruner, siendo el más representativo de esta corriente, los planteamientos psicogenéticos de Piaget y la reaparición y revaloración de la obra de Vygotsky. Estos autores introdujeron preguntas fundamentales en torno a las representaciones que se elaboran en el proceso de construcción de conocimiento del sujeto. Los esfuerzos de ellos van encaminados a dar respuesta a la cuestión de qué tipos de procesos y estructuras mentales intervienen en la elaboración de las representaciones y en la regulación de las conductas.

Los Modelos de Procesamiento de Información preferentemente tratados han sido los de Memoria. Uno de los más conocidos es el de Gagné (1979) que supone los siguientes elementos: receptores, memoria sensorial, MCP, MLP, generador de respuestas, efectores, control ejecutivo y expectativas.

Los modelos alternativos a los modelos multi almacén se han dedicado a describir y explicar dos cuestiones centrales:

- Los procesos cognitivos que realiza el sujeto desde una óptica más funcional.
- La representación del conocimiento en el sistema cognitivo.

Newell, y Simon (1972), introdujeron una nueva teoría de la solución de problemas: procesamiento humano de información, basado en conceptos de procesamiento de información y programación de computadoras. Ellos estaban interesados principalmente en el proceso de solución de problemas y argumentaban que los programas de computadoras podrían servir como teorías no ambiguas y exactas acerca de cómo los seres humanos procesan información para llegar a las soluciones. (Robertson, 2001)

Los estudios de gramática de Miller, Chomsky (en Robertson, op. cit.) y otros, indican que alguna clase de organización jerárquica es crucial en cualquier teoría de la conducta verbal. Las jerarquías organizadas de actividad son la sustancia de los programas de cómputo así que el lenguaje de programación (diagramas de flujo, subrutinas, estructuras de listas y otros), provee de un modo conveniente de hablar acerca de la conducta compleja.

Cabe señalar que ni la teoría asociacionista ni la de la Gestalt antes expuestas, intentaron explicar las características ordinarias de la solución de problemas. Ninguna de las dos hace predicciones específicas sometidas a comprobación. Sin embargo, las predicciones de la teoría asociativa pueden ser sometidas a prueba, pero solo contemplan los problemas simples, dejando de lado los complejos.

En cambio, la teoría del procesamiento de la información ha tomado como analogía para su explicación y estudio, el funcionamiento de una computadora en relación con la solución de problemas simples y complejos, ya que sostiene que

dicho funcionamiento es comparable con el del ser humano. Su método de evaluación ha consistido en crear programas de gran complejidad y especificidad en una computadora para la ejecución de problemas complejos (de acuerdo a las teorías de la asociación, la mediación, selección y prueba de estrategia, entre otras), y compararlos con la ejecución de una persona en una situación problema. La idea de este método de estudio es escribir una teoría en forma de programa para que el funcionamiento de las computadoras sea semejante al de los humanos en la ejecución de una misma tarea en términos de exactitud.

Sin embargo, esta teoría está expuesta a dos interrogantes que son el cómo especificar el desarrollo de la organización subyacente de la conducta y cómo delinear el proceso existente para los problemas simples de acuerdo a los datos obtenidos de cómo solucionan estos problemas los seres humanos.

Debido a la complejidad y especificidad de esta teoría, nos atrevemos a decir que cuenta con una gran ventaja con respecto al término de solución de problemas, pero algunos psicólogos han criticado esta complejidad, considerándola como una desventaja.

Por ejemplo, en el experimento familiar sobre elección binaria a los sujetos se les pide que en cada ensayo hagan la predicción de si seguirá una luz roja o una luz verde. Cuando el sujeto ha hecho su predicción, una de las dos luces se enciende de acuerdo con una secuencia ya programada al azar en el que cada luz tiene una cierta probabilidad de ser seleccionada (p. ej., 75% roja; 25% verde). Los sujetos humanos no pueden ser convencidos fácilmente de que los estímulos alternativos están gobernados por procesos azarosos y que no son dependientes.

Para Green, (1975), los modelos de procesamiento de información parecen ser la mejor forma de explicar la conducta compleja. En este trabajo se intenta proporcionar los antecedentes necesarios. Los procesadores de información prefieren situaciones experimentales complejas de tal modo que la estructura

compleja de la conducta del hombre pueda desplegarse. La evidencia de la existencia de los procesos que intervienen entre la entrada y salida, se buscan usualmente en los protocolos que se obtienen de los sujetos cuando éstos “piensan en voz alta”.

La Teoría General de la Solución de Problemas (Teoría Cibernética), propuesta por Newell y Simon (1972), se interesa principalmente en el proceso de solución de problemas y además considera una situación de solución de problemas en la que un sujeto procede desde el principio y hasta el final del problema sin pasar a través de etapas. La situación que ellos consideran es aquella en la que un sujeto debe producir un resultado desde una situación inicial utilizando un conjunto de operaciones. Muchos acertijos son también de esta forma. Como un simple ejemplo considérese el problema de los misioneros y los caníbales (Simon & Newman, 1961, en Robertson, op. cit.). Tres misioneros y tres caníbales deben cruzar un río muy ancho utilizando un bote que solo puede llevar dos personas. Los seis saben cómo remar, pero el problema es que logren cruzar los seis al otro lado del río sin permitir que haya menos misioneros que caníbales en ningún lado, puesto que los caníbales podrían comerse a los misioneros.

Así mismo, la teoría escrita como un programa de computadora llamada el Solucionador General de Problemas (GPS), emplea un análisis de medios fines para resolver esos problemas. Procediendo por pasos, este programa compara el estado actual de la solución (las condiciones iniciales al inicio) y el resultado final y determina algunas diferencias. Para hacer esto, tal programa es capaz de caracterizar el resultado deseado y el estado actual por los valores de varios atributos; haciendo notar las diferencias en los valores correspondientes. Así pues, al resolver el problema de los misioneros, este programa debe reconocer la diferencia de que hay muy pocos misioneros en el lado izquierdo del río. Habiendo notado tal diferencia, tratar de tomar alguna acción para reducir la diferencia. El programa tiene disponible un cierto número de procesos (las reglas de transformación) para alterar el estado actual, por ejemplo, para mover dos

misioneros y el bote del lado izquierdo al lado derecho del río. Algunas operaciones son relevantes solo para algunas diferencias; hay una tabla de conexiones indicando cuáles operaciones son relevantes para cuáles diferencias.

Cuando se selecciona una operación, el Solucionador General de Problemas verifica si puede ser aplicada. De no ser así, se crea un subprograma para cambiar el status actual, de tal forma que el operador pueda ser aplicado. Para el sub problema el programa nota las diferencias, selecciona las operaciones apropiadas y así el proceso continúa. Si en algún momento el GPS llega a un punto sin salida, se regresa y selecciona un operador diferente o se concentra en otra diferencia. Claramente importará cuáles diferencias se hagan notar primero y cuáles operaciones se usen primero para reducir una diferencia particular. El GPS puede llegar a ser un eficiente solucionador de problemas haciendo notar las diferencias en el orden correcto y utilizando métodos en el orden correcto también. El orden en notar las diferencias y el orden en los métodos se dice que es la heurística o las reglas que llevan a la solución. Estas constituyen los principales parámetros para ajustar el programa e igualar la ejecución humana.

Es importante señalar que no necesariamente debe haber una conexión entre la teoría cibernética y la teoría de Procesamiento de Información; debe tenerse el tacto de no utilizar un programa cibernético como una estrategia teórica. Así mismo, si observamos el desarrollo histórico de la solución de problemas ubicado en el contexto de los paradigmas del aprendizaje, veremos que es un tema que ha sido abordado principalmente por el Procesamiento de la Información.

Así, a diferencia del conductismo, el fundamento de este enfoque sostiene que el individuo desarrolla por sí mismo las representaciones mentales. Este paradigma sustenta un cambio epistemológico en la concepción de la relación sujeto – objeto. Mientras que en el conductismo se concibe al sujeto como pasivo, desde el cognoscitivismo se le otorga una definitiva preponderancia en el acto del conocimiento, es decir, es el sujeto quien cambia al objeto mientras construye su

representación mental y no al revés. Las acciones y las representaciones mentales desempeñan un papel causal en la organización y realización de las conductas.

Este planteamiento sugiere pensar que la conducta no es regulada por los cambios del medio ambiente, sino que más bien las representaciones que el sujeto elabora o construye, mediatizan la actividad general a través de las propias percepciones y acciones del mismo. Esto significa que el individuo ya no se concibe como una *tabula rasa* que acumula por asociación impresiones sensoriales para ir elaborando sus ideas sobre el mundo. Todo lo contrario, el sujeto *organiza* tales representaciones dentro de sus estructuras cognoscitivas generales. Así, el sujeto cuenta con una organización interna de los eventos que va reelaborando en función de los intercambios con el exterior y a partir de esta organización interna de estructuras y esquemas, el sujeto interpreta y le da nuevos significados, a su realidad.

Ahora bien, de este enfoque se han derivado una buena cantidad de aplicaciones al contexto educacional, como por ejemplo, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, el aprendizaje por descubrimiento de Bruner, la teoría de los esquemas, las estrategias instruccionales los programas de entrenamiento metacognitivas, el enseñar a pensar de Nickerson, Perkins y Smith, (1990) y el enfoque de expertos y novatos (Scardmalia y Bereiter. 1985, en Cole, 1999)

El enfoque metodológico que emplean tiene que ver con la inferencia y con las representaciones no observables, a través de esto se realiza un análisis deductivo y sistemático para llegar a la construcción de una explicación y una descripción detallada.

Así, tenemos que en el aprendizaje por descubrimiento el instructor debe proceder tanteando al sujeto a través de preguntas y respuestas sin que le presente la respuesta correcta de tal forma que el alumno debe “descubrir” la misma.

En el caso del aprendizaje significativo Ausubel (1976), señala que existen diferentes tipos de aprendizaje, pero el más importante es aquel que el alumno le encuentra el mayor significado de acuerdo con su propia experiencia para ello el profesor debe partir de sus conocimientos previos. En tal sentido, de aquí se han derivado lineamientos estratégicos importantes para el estudio y el desarrollo de programas enfocados a la enseñanza de las ciencias naturales y sociales y por supuesto al tema que nos atañe, la solución de problemas.

Los supuestos teóricos en los que este se apoya son los mismos de los modelos del procesamiento humano de información y la suposición de la existencia de representaciones mentales del conocimiento. La explicación del comportamiento humano debe remitirse a una serie de procesos internos. Muchos de los trabajos del paradigma se han orientado a describir y explicar los mecanismos de la mente humana y para ello se han propuesto varios modelos teóricos (Hernández, 2001).

Ahora bien, de este enfoque se han derivado una buena cantidad de aplicaciones al contexto educacional, como por ejemplo, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, el aprendizaje por descubrimiento de Bruner, la teoría de los esquemas, las estrategias instruccionales, los programas de entrenamiento metacognitivas, el enseñar a pensar de Nickerson, Perkins y Smith, (1990) y el enfoque de expertos y novatos.

Entonces, en términos generales, este paradigma concibe a la solución de problemas como cualquier situación que contiene metas a cumplir por un individuo, involucrando su habilidad intelectual, una situación que se *dibuja* en el cerebro del individuo y que por medio de su intelecto, lo soluciona.

Analicemos por último la posición asumida por Labarrere (Cole, op. cit.), acerca de reconocer el pensamiento como solución de problemas; esta idea que es sustentada igualmente por Rubinstein (1979, en Torres, et. al. op. cit.), así como

otros autores como: Berlyne (1972); Brushlinski (1968); Gurova (1976, en Bourne, et. al. op. cit.) y otros.

Según Labarrere (en Cole, op. cit.), la forma más peculiar y tal vez más importante para el hombre bajo la cual se manifiesta el pensamiento, es la solución y la formulación de problemas. Tal como se reconoce en la literatura psicológica, el proceso del pensamiento parte de una situación problemática; la cual es para el sujeto algo confuso, sabe que algo hay que hacer, que algo falta, pero no tiene una clara conciencia de lo que es, este concepto está asumido por Petrovsky (en Mayer, op. cit.), como situación de problema.

Según explica Labarrere el hombre experimenta la necesidad de pensar, de organizar y dirigir su actividad cognoscitiva, cuando en el curso de su interacción con el medio se alza como barrera, el desconocimiento, que le entorpece o impide el alcance de determinados fines y productos. Esta es la situación problemática. Tal situación se le presenta al individuo como sensación de desconocimiento, como la necesidad de aprender algo nuevo, de adquirir nueva información sobre algo. Es aquí donde se inicia la actividad pensante, como instrumento intelectual de análisis de la situación cuyo resultado es la formulación del problema a resolver, de la tarea a enfrentar.

3.2.2.3. Paradigma Psicogenético:

Por su parte, el paradigma psicogenético se interesa en estudiar la adquisición del conocimiento en su sentido epistemológico. Piaget (1977) insistió en estudiar esta problemática desde una perspectiva genética y no estática, es decir, su interés era centrarse en estudiar el proceso en el que se dan las transformaciones y el proceso del conocimiento desde una perspectiva diacrónica. Las cuestiones fundamentales a las que se abocó eran: ¿Cómo pasa el sujeto de un orden inferior a otro superior? ¿Cómo se originan las categorías básicas del pensamiento racional? En otras palabras, su problemática esencial giraba en torno a cómo

construimos el conocimiento; de ahí que este enfoque sea considerado como constructivista, interaccionista y relativista (Hernández, op. cit.)

Por un lado, se le considera constructivista debido a que se parte del supuesto de que el niño construye y reconstruye su conocimiento, interaccionista porque esto lo hace por medio de la interacción que sostiene con el ambiente y con los objetos; y es relativista porque su desarrollo intelectual está relacionado con las etapas sensoriomotora, operacional y formal propuestas por Piaget (Flavell, 1998), .

El punto de partida de toda la estructura teórica acerca de la explicación sobre la formación del conocimiento es la acción tanto física como mental. El niño realiza una acción sobre los objetos y desarrolla sus esquemas o unidades de organización que él mismo posee. En el planteamiento psicogenético hay dos aspectos fundamentales que son importantes de mencionar, a las que Piaget denomina invariantes funcionales: la adaptación y la organización.

La primera de ellas tiene tres funciones: conservación de los conocimientos y experiencias adquiridas, la tendencia asimilativa y la propensión hacia la diferenciación y la integración. La adaptación ha sido definida como una tendencia activa de ajuste hacia el medio. A su vez, esto supone dos procesos indisolubles: la asimilación y la acomodación. Al proceso de incorporación de un elemento u objeto de las estructuras que posee el sujeto se le conoce como asimilación.

En cuanto a la organización, esta puede concebirse dentro de las estructuras cognoscitivas Flavell (1998) señala que: “todo acto inteligente supone algún tipo de estructura intelectual, alguna forma de organización dentro de la cual se desarrolla” (p. 66). En este sentido, la organización es inseparable de la adaptación.

Toda la estructura teórica del planteamiento de Piaget está enfocada a investigar la conformación del intelecto en los niños. Piaget planteaba tareas o problemas a

éstos con el fin de ver cómo empleaban sus conocimientos incipientes en la resolución de tales tareas; y sus acertadas observaciones han sido una gran aportación para el estado del conocimiento en esta área.

Incluso, puede decirse que el primer estudio sistemático sobre razonamiento fue el realizado por Inhelder y Piaget en 1955 (Sanz, Pozo, Pérez y Gómez, 1996), donde concluyeron que el razonamiento es uno de los ocho esquemas formales que deben alcanzarse hasta la adolescencia y, una vez logrado, el sujeto estará capacitado para resolver cualquier tarea independientemente del contenido de la misma. Este punto se retomará más adelante cuando se plantee el problema que atiende este trabajo.

La metodología que emplea Piaget en cada uno de los seis estudios que realizó (Flavell, 1998), es muy variada y se puede clasificar en dos: metodología empleada en los estudios de inteligencia y metodología empleada en los estudios de percepción.

Piaget y sus colaboradores variaron el método experimental, sólo se limitan a hacer observaciones cuidadosas sin pretender una intervención, observaciones detalladas sobre el discurso de los niños participantes. Sin embargo, no fue posible evitar la intervención, ya que, según Flavell (op. cit.) puede notarse que si existe intervención de una otra forma por parte del experimentador; en casi todos los estudios existe una provocación desde el inicio por un estímulo proporcionado por el experimentador.

Piaget realizó una investigación minuciosa de los pasos sucesivos de la mente infantil -desde la ausencia de imitación hasta la representación cognoscitiva (las llamadas categorías representativas)- basándose en observaciones directas que ejemplifican sus razonamientos y conclusiones (Sanz, Pozo, Pérez y Gómez, 1996).

Algunos resultados de investigaciones y modelos ejecutados por Piaget, dan como consecuencia, un claro estudio de la inteligencia del niño, llegando a la conclusión del equilibrio y de la progresividad de la intelectualidad.

Las tareas que planteaba siempre estaban relacionadas con el empleo de alguna estrategia de solución de problemas. Algunos de los cuestionamientos que se pueden hacer en relación con dichas tareas estriban en la forma de plantear la pregunta y el hecho de no tomar en cuenta la influencia del adulto y de las acciones verbales que tiene para con el infante. Algunos autores han llegado a señalar que la forma en que se plantean las evaluaciones con los niños les influye al grado de alterar los resultados obtenidos en los experimentos. Por otro lado, otras aproximaciones han planteado la reconsideración de ciertos factores que estando presentes en la situación influyen determinadamente en lo que se observa.

A partir de esto, Piaget (1990), sostiene que la semiótica es la unidad notable que es utilizada en la solución de problemas y que hace posible el pensamiento o inteligencia y un campo de aplicación de conocimientos ilimitado en los niños que se encuentran en el estadio preoperatorio. De este modo, la memoria, la imitación, el lenguaje, el dibujo, el juego y las imágenes se desarrollan y organizan a partir de la estructura propia de esta inteligencia.

Cabe aclarar que el estudio de la solución de problemas no era el objetivo de Piaget, sin embargo, en sus estudios planteó tareas que han sido consideradas en este trabajo como verdaderas tareas *de solución de problemas*.

Hasta este momento, en esta tesis hemos expuesto ya la relevancia social del estudio del pensamiento y la solución de problemas; algunos de estos estudios dentro de la educación y los antecedentes históricos de la solución de problemas. Hemos, por una parte, confirmado esta relevancia que tiene en la sociedad el estudio del pensamiento y apreciado cómo el hombre trata de explicarse los

fenómenos que ocurren en la mente por medio de metodologías muy variadas; y por otra hemos identificado que, a partir del dualismo cartesiano y con el surgimiento del capitalismo, los estudios se dividieron en dos tipos; los que son objetivos y los subjetivos; aunque no es sino hasta la revolución cognitiva que se pone más énfasis en los estudios cualitativos.

Un paradigma al que recientemente los psicólogos se adscriben, es el sociocultural, con su más representativo estudioso Vygotsky. Este paradigma ofrece un modelo muy amplio con el que puede explicarse una gran cantidad de fenómenos dentro de la educación. Esta tesis retoma gran parte de tal paradigma como marco de referencia. En el siguiente apartado expondremos los principios teóricos de este paradigma y su aportación a la solución de problemas, así como la visión de la resolución de los silogismos.

3.2.2.4. Paradigma Sociocultural:

Este enfoque está basado en la filosofía del materialismo dialéctico, su representante principal es Lev S. Vygotsky quien planteó una nueva forma de concebir al pensamiento, ya que a través de sus estudios planteo la necesidad de ver primeramente al hombre como un ser social y no como un ente aislado biológicamente descriptible o mecánicamente predecible.

Él sostenía que los aspectos de la actividad psíquica no pueden ser entendidos como hechos de una vez y para siempre, sino que son producto de un desarrollo filo y ontogenético, con la cual se entrelaza, determinándola a través de el desarrollo histórico cultural del hombre. Así, dio pie a una revolución ideológica dentro del estudio de la psicología, pues retoma conceptos tales como conciencia, inteligencia, memoria, pensamiento y lenguaje, y otros procesos psicológicos superiores. Ya en su obra *Pensamiento y Lenguaje* (Vygotsky, 1977), abre camino a una psicología científica desde una perspectiva sociocultural tomando como base el uso del método histórico-genético, haciendo en éste una síntesis de sus

trabajos anteriores que fueron resultado del desarrollo histórico que vivía la psicología.

También esta teoría psicológica se caracteriza por hacer énfasis en el origen social de los procesos psicológicos superiores y utilizar un postulado de carácter metodológico que guarda relación con la acción mediada como *unidad de análisis* que permite indagar en el desarrollo del pensamiento lógico.

Dentro del estudio del desarrollo de los procesos psicológicos superiores, Vigotsky (1977) distingue cuatro dimensiones o dominios:

- 1) Dominio Filogenético: refiere al estudio del desarrollo de los procesos psicológicos desde una óptica evolutiva, en el camino que sigue el ser humano en su proceso de hominización.
- 2) Dominio Histórico Cultural: Es el estudio del desarrollo de los mismos procesos psicológicos a partir de la aparición del *homo sapiens*, considerando todas sus aportaciones culturales e instrumentos que ha desarrollado hasta nuestros días.
- 3) Dominio Ontogenético: es el estudio del desarrollo del individuo desde que nace hasta que muere.
- 4) Dominio Microgenético: se refiere a un corte en el desarrollo ontogenético con fines de análisis, que puede implicar desde unas horas hasta unos meses.

El dominio filogenético, además, tiene que ver con la forma en que surge alguna función psicológica en el individuo. Estudios como los de Köhler citados en la obra de Vigotsky (en Martínez, 1999), llevados a cabo con chimpancés, se busca encontrar una continuidad filogenética entre las transformaciones biológicas y la aparición de habilidades como la solución de problemas y funciones humanas complejas como el lenguaje.

La “fuerza principal” (Martínez, 1999), que interviene en la filogenia es el principio darwiniano de la selección natural, pero una vez hecha su aparición el homo sapiens, cambia el enfoque explicativo del desarrollo. Cuando el simio evoluciona a hombre, surgieron nuevas formas de adaptación a su ambiente natural y fue a partir de la división social del trabajo y el uso de herramientas con las que mediatizaron su acción sobre la naturaleza lo que pautó el surgimiento de funciones psicológicas superiores. Siguiendo a Engels (Martínez, 1999), podríamos afirmar que el trabajo creó a los seres humanos.

Por otra parte, Martínez (1999), explica en su trabajo que el dominio histórico cultural se refiere al estudio del hombre a partir del uso de signos que han sido desarrollados históricamente y que se emplean en contextos culturales. Entonces en la explicación de la filogenia el papel principal lo tienen los factores biológicos. Ya en el dominio histórico cultural lo juega la aparición de las herramientas psicológicas: los signos. Mientras que en la filogenia, la fuerza que interviene es el principio de selección natural, en la dimensión cultural la fuerza explicativa recae en la aparición de los instrumentos de mediación.

La evolución hacia el hombre de la actualidad ha hecho aún más compleja la estructura de su intelecto; que es originado desde que utiliza signos como medios de comunicación para establecer vínculos entre lo material y sus símbolos que emplea para aludir a los objetos concretos y abstractos, lo cual fue un gran paso en tal evolución, desde las pinturas rupestres y la mímica que planeaban la metodología para la casería hasta la creación de códigos y medios lingüísticos que reflejan la organización social y el contenido cultural de una comunidad en particular.

El pensamiento y su vinculación con el exterior dan pie a la posibilidad de crear contextos *inter* e *intra* lingüísticos llevando al desarrollo de las funciones psicológicas a otros niveles de mayor complejidad (Martínez 1999).

Al respecto Wertsch (1985), plantea que este proceso de transformación de la comunidad primitiva a una comunidad más compleja en cultura, organización social y civilización, es decir, el desarrollo del hombre primitivo hasta el hombre de estructura intelectual con procesos de orden superior, demuestra que se han generado procesos que permiten emplear instrumentos de descontextualización desde que pasa de una etapa de desarrollo social a otra, lo que se afirma en la apropiación de la lecto-escritura y los subsecuentes procesos de escolarización, a esto le ha llamado el “*principio de contextualización y descontextualización*”. El trabajo de Luría (op. cit.) en su libro *Desarrollo histórico de los procesos cognitivos*, realizado en las provincias de la U.R.S.S. denota el esfuerzo de él y Vygotsky por lograr esta demostración.

Sin embargo, estas investigaciones no han evidenciado claramente la aparición de tales procesos (Martínez, op. cit.). Los estudios realizados por estos dos personajes de la psicología fueron centrados en realizar un análisis de la descontextualización de los *instrumentos mediacionales* y el tipo de operaciones cognitivas que realizaban los campesinos de estas provincias para resolver las situaciones problema, como los silogismos, tareas de clasificación, imaginación, razonamiento inductivo y deductivo, entre otras. Nuevas investigaciones no confirman los argumentos de Vygotsky y Luria, por ejemplo, en la investigación de Scribner y Cole (1981, en Martínez), indican que resulta aún mas complejo establecer una dicotomía entre sujetos no escolarizados y sujetos escolarizados con la habilidad de utilizar instrumentos de mediación descontextualizados y formas avanzadas de funcionamiento psicológico superior.

En este dominio histórico – cultural, el curso del desarrollo de los procesos psicológicos se halla estrechamente vinculado al desarrollo histórico de la misma sociedad.

Por otro lado, la ontogénesis se relaciona con los estudios que tratan sobre la evolución de los procesos de un individuo en particular y las fuerzas del desarrollo que lo afectan. Es decir, las líneas natural y cultural. Esto se caracteriza por la

competencia y la operación de más de una fuerza del desarrollo orientado entre las líneas natural y cultural. En el plano ontogenético, la explicación está orientada además a la distinción de las funciones psicológicas superiores y elementales.

Vygotsky (Wertsch, op. cit.), argumentaba que estas fuerzas se articulaban en un proceso de "interaccionismo emergente" entre lo natural y lo social, lo que resulta contrario a cualquiera de las explicaciones reduccionistas biológica y cultural,. Incluso, no desarrolló con mucho esmero el curso del desarrollo natural, sólo lo suficiente como para introducir el debate sobre los factores socioculturales.

Según Martínez (2003), la mayor parte de las investigaciones que han dado origen a un cuerpo amplio y sistematizado de conocimientos sobre la psicología infantil y en donde se concentra la mayor cantidad de las aportaciones de Vygotsky, se ubican en la dimensión de la ontogénesis. Sus explicaciones oscilan entre las orientaciones de tipo biologicista y las de tipo socializante. Vygotsky y sus colaboradores se enfocaron especialmente al estudio de los fenómenos psicológicos desde el dominio ontogenético; Cubero y Santamaría, (1992, en Martínez, 1999), también sostienen que los estudios de este tipo analizan la génesis y la transformación de un proceso en un individuo en concreto.

El último de los dominios que Vygotsky propuso es el *microgenético* que posteriormente fue desarrollado más a fondo por sus seguidores, como Wertsch (op. cit.), para complementar la visión de tales dominios. Este último dominio hace referencia al estudio de la formación de los procesos psicológicos en los ambientes característicos de los procedimientos en laboratorio o en el campo con fines experimentales en la psicología. El análisis microgenético está centrado en los estudios minuciosos de los procesos del aprendizaje y el desarrollo en periodos relativamente cortos en tiempo que constituyen una fuente de datos de suma importancia para la comprensión de estos procesos.

El dominio *microgenético* se refiere al proceso de formación de una función psicológica en un contexto espaciotemporal concreto y limitado. En estos dos últimos planos se sitúan la mayoría de los trabajos realizados en el ámbito de la educación.

Por último, conviene recordar que los planteamientos que hemos venido abordando constituyen la base teórica de los estudios realizados y que son los que los orientan y los justifican; esto es: la naturaleza social de los procesos cognitivos, su carácter semióticamente mediado y su énfasis en el análisis genético (Martínez, 1999).

En sus postulados, Vigotsky (1995), menciona la importancia que existe en la relación entre pensamiento y lenguaje, proceso que no se da de manera constante, es decir, sucede de forma variable. Pensamiento y lenguaje no son procesos uniformes, sin embargo, hay momentos dentro del desarrollo del niño en que estos procesos convergen. Así, según Vygotsky (1995), la importancia de la relación entre pensamiento y lenguaje reside en las siguientes afirmaciones:

- El pensamiento y el lenguaje tienen diferentes raíces genéticas.
- El desarrollo del pensamiento y lenguaje siguen líneas distintas de manera independiente.
- La relación entre pensamiento y lenguaje no es una magnitud más o menos constante en el curso del desarrollo filogenético.

- En la filogenia del pensamiento y lenguaje se distingue una fase prelingüística en el desarrollo de la inteligencia y una fase preintelectual en el desarrollo de lenguaje.

La unidad del pensamiento verbal propuesta por Vigotsky, sostiene que este es un fenómeno propio del individuo, que se encuentra encarnado en el lenguaje y en el

habla, siempre que esté relacionado con el pensamiento verbal o con el lenguaje socialmente significativo. Este se desarrolla y está sujeto a un proceso históricamente evolutivo, pues una palabra sugiere pensar en su contenido, ya sea, gráfico, funcional o esencial. Esto permite una asociación entre palabra y significado. Así mismo, puede extenderse o limitarse sufriendo cambios cualitativos y externos sin cambiar su naturaleza psicológica.

Ahora bien, el lenguaje se encuentra estrechamente vinculado con la relación aprendizaje y desarrollo. Desde el mismo enfoque de los procesos psicológicos, se busca explicar esta compleja relación, extendiendo la noción de mediación semiótica hacia una mayor comprensión del pensamiento y de su relación con el lenguaje así como de otros fenómenos implicados en la vida social, tales como las "voces", los modos de discurso, el lenguaje social y la dialogicidad (Werch, 1985). El enfoque sociocultural ha planteado que existe una relación muy estrecha entre el aprendizaje y el desarrollo, ubicando esta relación en la explicación que ofrece Vigotsky acerca de los procesos psicológicos superiores.

La relación entre aprendizaje y desarrollo es vista como una especie de espiral en la que el desarrollo genera nuevos aprendizajes y gracias al aprendizaje se da el desarrollo. Es decir, el ser humano, desde que nace en virtud de sus capacidades, es un ser que está provisto con sus órganos para el aprendizaje y es a través de este intercambio con el ambiente que se da la posibilidad del desarrollo.

Con base en el enfoque sociocultural, tomamos en consideración las exigencias del medio social, bajo las cuales el individuo se desarrolla y aprende. Nuestro interés estriba en el problema de cómo se puede convertir un niño en "lo que aún no es" y podemos encontrarlo en parte, en el análisis que hace Vygotsky de la zona de desarrollo próximo.

Éste definió la zona de desarrollo próximo como aquella distancia que existe entre el nivel de desarrollo real del niño y el nivel más elevado de desarrollo potencial tal

y como es determinado por la solución de problemas bajo la guía del adulto o en colaboración con sus iguales más capacitados. (Martínez, 2003)

En la evaluación de la edad mental del niño, la importancia de llevar a cabo un análisis específico del nivel potencial de desarrollo se deriva del hecho de que éste puede variar independientemente del nivel de desarrollo real.

Según Vigotsky (1977), desde el punto de vista de la actividad independiente de cada individuo, el desarrollo mental de los niños puede ser equivalente hasta que su desarrollo potencial adquiere aspectos profundamente diferentes, esto es, aquello que es capaz de hacer el niño gracias a la intervención del adulto apunta hacia la zona de desarrollo potencial del niño.

Debido a la importancia de la Zona de Desarrollo Próximo que Vygotsky hace notar con respecto al desarrollo del niño, la solución de problemas, bajo la acción mediada, resulta un punto relevante de estudio.

Así por ejemplo, Wertsch y Hickman (1988, en Martínez, 1999), realizaron un experimento donde demuestran que la solución de problemas involucra tanto a los Procesos Psicológicos Superiores como a la acción mediada y que esta se da en la interacción entre adultos y niños o entre compañeros en un proceso complejo.

Este proceso denominado como *internalización ó interiorización* se comprende como un proceso de *reconstrucción* de una operación *interpsicológica* en una operación *intrapsicológica* que implica transformaciones graduales a lo largo del tiempo; esto es, que una operación que nace o se aprende en una interacción con un semejante, se hace ya parte del intelecto del sujeto que participa o participó en tal interacción. Pero debe tenerse el tacto de comprender a estas operaciones como una simple copia de los procesos sociales que se establecen. La internalización implica una serie de transformaciones y cambios en las estructuras

y en las funciones que se internalizan debido a la complejidad individual característica de las personas.

Cuando Vygotsky hace una distinción de la relación entre lo psíquico y lo social, separa entre lo interno y lo externo en una interrelación dialéctica (Martínez, 1999). Los procesos que dan origen a las funciones psicológicas se explican en términos de una transición del funcionamiento interpsicológico a un funcionamiento intrapsicológico, y la mediación semiótica se plantea como mecanismo fundamental, esto es, que los signos y los instrumentos que han sido definidos culturalmente se interiorizan, en donde el lenguaje juega el papel principal.

Este origen social lo encontramos en dos planos o niveles: a un nivel micro y a un nivel macro (Martínez, 2003). El primer plano puede ilustrarse con las interacciones *cara a cara* que se suscitan en los ambientes como los familiares y pedagógicos como en una especie de microcosmo; y en el segundo plano, las influencias de ambientes más formalizados como las instituciones sociales por ejemplo, es el caso de la educación formal escolarizada.

Los procesos psicológicos superiores, como lo hemos abordado, están mediados culturalmente. Los artefactos que componen la herencia cultural material con la que nos ponemos en contacto desde que nacemos no sólo sirven para facilitar los procesos mentales, sino que los moldean y los transforman. Las funciones psicológicas surgen, comienzan y permanecen situadas histórica, cultural e institucionalmente y son específicas de su contexto. En este sentido, no hay forma de no estar culturalmente situados cuando llevamos a cabo una acción. Cole y Wertsch, (1996, en Martínez, 1999), afirman que las funciones mentales superiores son transacciones que incluyen al individuo biológico, los artefactos culturales mediacionales y el ambiente natural y social estructurado culturalmente, del cual todos los individuos formamos parte. Esto significa que los procesos

sociales dan lugar a los procesos individuales y que ambos son mediados por estos artefactos.

Por ello la estructura psicológica de la actividad está constituida por la necesidad del sujeto de alcanzar dicho objeto para satisfacerse y al tener contacto con tal objeto, ambos son modificados, todo esto se convierte en el motivo y luego en la finalidad de la actividad. La unidad de la finalidad y de las condiciones para el logro de satisfacer esta necesidad viene a conformar la tarea. Dentro de este esquema tienen lugar las siguientes transformaciones: actividad a acción a operación y motivo a finalidad a condiciones.

Por lo anterior que hemos expuesto es que los sujetos humanos que son capaces de resolver problemas y de pensar no abandonan esta facultad cuando entran a un laboratorio de aprendizaje. Por el contrario, los sujetos humanos hacen uso de todo tipo de estrategia o aparato heurístico a su disposición (Nickerson, et. al. op. cit).

Una heurística es una estrategia general que podría llevar a la respuesta correcta. Puesto que en muchos problemas de la vida son confusos, con los enunciados del problema mal definidos y ningún algoritmo aparente. Algunos problemas llevan por sí mismos a una estrategia de trabajo es una heurística efectiva para resolver problemas dentro de éstas tenemos el análisis de medios fines (el objetivo se divide en subtemas) , las estrategias de trabajo retrospectivo (se empieza con el objetivo y se avanza en sentido inverso para resolver problemas), y el pensamiento analógico (se limita a la búsqueda de soluciones a situaciones que son similares a la situación que se enfrenta) (Nickerson, et. al. op. cit).

La solución de problemas puede ser ilustrada con el siguiente ejemplo: En una situación de interacción madre/hijo se les ponía una situación problema, como armar un rompecabezas. Se pudo observar que la madre funcionaba como

modelo inicialmente, es decir, el niño observaba cómo era que la madre empezaba a armar ese rompecabezas y posteriormente, se presentan algunas instrucciones o “tips” que la madre iba dando.

Los resultados muestran que es a través de la interacción como los niños van aprendiendo nuevas formas de enfrentarse a situaciones problemas para resolverlas exitosamente.

El concepto de mediación semiótica tiene una estrecha relación con la solución de problemas, como puede observarse en el ejemplo anterior. Vigotsky (en 1995), se refiere a la actividad humana como un fenómeno mediado por signos y herramientas. Esta función mediadora hace posible la analogía entre ambos en el desarrollo psicológico humano. Así, la mediación semiótica hace referencia al significado que le atribuye una persona a los objetos y eventos al relacionarse con su entorno social auxiliado por una persona mayor, como en el caso de la adquisición del lenguaje.

El interés primordial de Vygotsky al estudiar los sistemas de signos utilizados en la comunicación humana se centraba no en el lenguaje como sistema abstracto, sino en el habla, especialmente en la interrelación del habla con la actividad social y la actividad individual (Wertsch, 1985)

4. EL RAZONAMIENTO LÓGICO

Como hemos revisando, a lo largo de la historia el hombre siempre ha buscado dar explicación a todo lo que lo rodea, desde lo más elemental hasta lo más complejo, es decir, busca el porqué de las cosas: el conocimiento. Y es por tal búsqueda que la humanidad ha elaborado las respuestas a sus interrogantes. Todo ese conocimiento es producto de la capacidad que el hombre ha desarrollado en su proceso de búsqueda por conocer.

Razonar es una particularidad del ser humano, realizar estudios acerca del razonamiento resulta interesante, pues se pueden explicar sus procesos y detectar cuando algo *no está bien* en él, así como formular técnicas que ayuden a desarrollarlo en cada persona, como es el caso de los cursos diseñados para el desarrollo de habilidades del pensamiento. Sin embargo, ¿cómo se entiende el razonamiento desde la disciplina de la psicología?

4.1. Conceptualización del razonamiento

El conocimiento es el producto de todo el proceso psicológico que acerca al hombre al objeto; tiene contacto con el, lo representa en el pensamiento y forma parte ya de sus cogniciones. Es un acto intencional del hombre que implica una relación entre el sujeto que conoce y el objeto por conocer.

Recordemos que al inicio de esta tesis mencionamos que existen dos formas de adquirir conocimiento: empírica e intelectual o racional y entre estas dos formas se encuentra la intuitiva que en sentido estricto es la visión directa de algo individual existente que se muestra de un modo inmediato y concreto. Y al respecto, se distinguen al menos dos clases de intuición; sensorial e intelectual. La intuición sensorial es presentada en los animales y más perfectamente en el hombre, pues es gracias a la percepción y representación que logra el ser humano elaborar muchos de sus conceptos primeros. (Carrol, 2002).

Por su parte, se habla de intuición intelectual cuando se abarca con una mirada relaciones de mayor amplitud. En sentido riguroso la intuición intelectual se presenta únicamente en el intelecto, el cual llega hasta el núcleo esencial de algún *ente*. El conocimiento discursivo es el proceso y búsqueda de conocimientos siempre nuevos y de entender una verdad presentada. El pensamiento discursivo se distingue esencialmente del conocimiento sensorial; tiene como finalidad encontrar los vínculos necesarios entre cada dato obtenido, es decir, busca las esencias de las cosas y sus relaciones, a diferencia del conocimiento sensible para el cual pasan inadvertidos estos datos. Es necesario tener claro esto último pues el conocimiento discursivo se genera por medio del razonamiento (Bunge, 1979).

Las representaciones son un elemento del conocimiento y pueden ser sensibles o intelectuales (Carrol, 2002). Las primeras son conocidas también como imágenes, puesto que son elaboradas por la *imaginación*; es un conocimiento que tiene por causa los sentidos y representa las cosas concretas e individuales. El segundo tipo de representación tiene por causa al entendimiento y representan a los objetos materiales o no, en un orden particular que involucra a la *lógica*.

Con todo esto, podemos ver que razonar es obtener nuevos conocimientos a partir de los ya adquiridos. El raciocinio consiste en avanzar más allá de los datos que nos proporciona la inteligencia, la simple aprehensión ó interiorización y el juicio psicológico y encontrar nuevos datos. El acto de razonar consiste en pasar ciertos antecedentes a un consecuente, o bien, como menciona Chávez (1992), de ciertas premisas a una conclusión.

Se debe recordad que la función de un concepto es la captación de la esencia de las cosas, de las características fundamentales del objeto; la del juicio es la predicación, o sea la afirmación o negación de una idea con respecto a otra; y ahora la del raciocinio es la de concluir con base en datos ya establecidos.

Por ello, se puede afirmar que el razonamiento psicológico es la operación mental por la cual un sujeto obtiene nuevos conocimientos a partir de lo ya adquirido, o también, la operación mental por la cual se obtiene un raciocinio lógico. Que es la relación o nexo necesario entre antecedente, que sería lo ya conocido, mientras que el consecuente se ignora.

La argumentación es la expresión oral o escrita de un raciocinio y está compuesta de proposiciones. Cuando se razona o se produce un raciocinio en la mente, se origina un razonamiento lógico, por el cual expresado al exterior en forma oral o escrita toma el nombre de argumentación. Sin embargo, la elaboración de estos argumentos, además del razonamiento lógico, también se apoya en la lógica que la persona ha aprendido y en la experiencia personal. Un caso en donde puede observarse el proceso de deducción es el silogismo, revisemos ahora la relación que existe entre el silogismo, la lógica y el razonamiento.

4.2. El silogismo, la lógica y el razonamiento.

De acuerdo con algunos filósofos como Aristóteles, Parménides, Sócrates, Platón (en Copleston, 1980) y más recientemente Carroll, (2002); la lógica es una disciplina filosófica que tiene como su objeto de estudio al pensamiento entendido como toda representación mental de cualquier objeto. Pero debe hacerse una aclaración; el objeto *formal* de la lógica es el pensamiento, del mismo modo que lo es para la psicología, sin embargo, cada una de ellas lo estudian desde diferente punto de vista, en este trabajo lo hemos venido abordando desde la segunda dimensión y así lo seguiremos presentando en este capítulo; pero, como ya hemos aclarado, es necesario tener en cuenta el entendimiento de la lógica desde la filosofía.

Según Copleston (op. cit.) la lógica trata de responder a ciertos cuestionamientos que el hombre se plantea, desde los más simples hasta los más complejos, por ejemplo: ¿cómo llegar a la solución de un crucigrama? ó ¿cómo llegar a formar un

conocimiento?. La lógica está relacionada con pensamientos más simples o elementales que conforman *los juicios* y pensamientos más complejos llamados *razonamientos*.

Se considera que habitualmente cualquier persona pasa por tres fases a la hora de solucionar un problema y se las denomina: preparación, producción y enjuiciamiento (Mayer, op. cit.).

En la fase de preparación es cuando se hace un análisis e interpretación de los datos que tenemos. Muchas veces si el problema es muy complejo se subdivide en problemas más elementales para facilitar la tarea.

En la fase de producción intervienen distintos aspectos entre los que hay que destacar la memoria, que se utiliza para recuperar todos los recursos que estén a nuestro alcance y que nos sirvan para llegar a una solución eventual.

En la última fase de enjuiciamiento, lo que se hace es evaluar la solución generada anteriormente, contrastándola con nuestra experiencia, para finalmente darla como buena o no.

Comprender el lenguaje de la mente es una labor difícil. Es necesario por un lado, conocer toda la fisiología neuronal, cambios bioquímicos, etc., y por otro, es necesario conocer ciertos aspectos psicológicos, entre los que se encuentran, los pensamientos, sentimientos, experiencias, etc.

El filósofo griego Aristóteles (en Carrol, op. cit.), con el fin de reflejar el pensamiento racional, fue el primero en establecer los principios formales del razonamiento deductivo. Por ejemplo, si se afirma que todos los seres humanos cuentan con una cabeza y dos brazos y que Raúl es un ser humano, debemos concluir que Raúl debe tener una cabeza y dos brazos. Es éste un ejemplo de silogismo, un juicio en el que se exponen dos premisas de las que debe deducirse una conclusión lógica.

Otra dificultad a la hora de comprender el lenguaje de la mente, es la cantidad de especialidades distintas que se ven implicadas en el estudio de la mente, tales como la anatomía, fisiología, genética, psicología, psiquiatría, bioquímica, etc., haciendo cada una de ellas interpretaciones de la mente y el cerebro desde ángulos completamente distintos. El ser humano adquiere su conocimiento al menos de forma deductiva y de forma inductiva, lo que hace aún más complejo su estudio, por eso creemos pertinente mostrar un panorama general de estas dos formas de razonar.

4.2.1. Tipos de razonamiento

Existen varias clasificaciones de la manera en la que los individuos llevan su razonamiento, estas diferenciaciones son propuestas con fines analíticos; en este apartado expondremos a detalle dos tipos: deductivo e inductivo (Nickerson, Perkins y Smith, 1990); pues principalmente en la literatura de psicología y filosofía se clasifica al razonamiento en dos tipos, el inductivo y el deductivo.

El razonamiento deductivo parte de lo general a lo particular. Surge de dos o más proposiciones llamadas premisas para llegar a una nueva proposición denominada conclusión. Pero dicha conclusión ha de estar incluida en las premisas de cierta forma para que exista un verdadero nexo entre las premisas y ella. De no existir esta relación necesaria entre las proposiciones, la deducción carecería de *validez*. Esto es un razonamiento a priori puesto que no se requiere de la experiencia para obtener las nuevas verdades, es decir, en lo abstracto (Carrol, op. cit.).

Del mismo modo, el pensamiento deductivo *parte de categorías generales para hacer afirmaciones sobre casos particulares. Va de lo general a lo particular. Es una forma de razonamiento donde se infiere una conclusión a partir de una o varias premisas.*

El concepto universal empleado en la primera proposición incluye únicamente la naturaleza común a todos los objetos que caen dentro de él, pero como no indica cuales son estos objetos, la conclusión al indicarlos presenta una novedad (Carrol, op. cit.); observe el siguiente caso:

Todos los A son B (proposición universal)

C es un A

Por lo tanto C es B. (proposición particular)

En este caso como C forma parte de A y al mismo tiempo A forma parte de B, se puede concluir que C forma parte de B. Este método deductivo es un instrumento de investigación científica. Se usa en todas las ciencias y en especial en las formales como la física y las matemáticas.

El razonamiento inductivo, por su lado, parte de lo particular a lo general. En la inducción se pasa de la especie al género, es decir, parte de los distintos casos de un determinado fenómeno a la generalización del mismo. Esta generalización o universalización es una ley que presenta datos indispensables o necesarios que explican a los objetos o fenómenos. Esto es, de los casos particulares se capta una esencia, de ahí un nexo necesario entre una causa y efecto que permite elaborar una ley universal.

La inducción es una inferencia mediante, su antecedente tiene dos o más juicios que son particulares o singulares, con estos se infiere o concluye una ley universal. Por ejemplo, veamos lo siguiente:

El agua de mar es líquida

El agua de los ríos es líquida

Entonces toda agua es líquida

El fundamento de la inducción consiste en que al observar una propiedad emanada de una naturaleza, se está captando un nexo necesario, y por lo tanto, se puede concluir que, hasta en los casos no observados, seguramente se

presenta el mismo fenómeno. Esto permite elaborar una generalización o ley universal, como se muestra en lo siguiente:

A, B y C son d (caso particular)

A, B y C son e (caso particular)

Entonces todo D es C

4.2.2. Tipos de silogismos.

Se puede ver en lo que anteriormente exponemos, que los silogismos tienen un papel importante en la elaboración de los argumentos cuando una persona resuelve una tarea. Por ello, consideramos importante analizar el concepto silogismo que proviene del griego *silogismos* (Diccionario Grolier), que significa recojo conjuntamente. Es la forma correcta y ordenada de la aplicación del método deductivo. Aristóteles estableció sus mecanismos, los dividió y dio las normas para su correcta realización. Este filósofo denominó al silogismo como un razonamiento formado por tres juicios, que dados los dos primeros, el tercero resulta necesariamente; o bien, el silogismo es un raciocinio en el cual puestas algunas proposiciones o premisas, se sigue necesariamente una nueva proposición (Carrol, op. cit.).

Se define el silogismo como un raciocinio deductivo en donde dos premisas enlazan dos términos con un tercero para obtener una conclusión que exprese la relación de estos términos (Carrol, op. cit.).

De acuerdo con Copleston (op. cit.), el silogismo se divide en dos: *simples* y *especiales*. Estos últimos se dividen en compuestos e irregulares. A los silogismos simples se les llama clásicos o típicos. Según las clases de juicios que componen el silogismo se pueden dividir en categóricos, hipotéticos o disyuntivos. Además, se basan en los siguientes principios:

- a) Todas las cosas que son iguales a una tercera son iguales entre sí (principio de tercer equivalente)

Todo hombre es racional

Juan es un hombre

Juan es racional.

b) Todo lo que se dice universalmente del sujeto se dice de todo lo que contiene a ese sujeto (principio de conveniencia).

Todo ser viviente respira

El hombre respira

c) Todo lo que se niega universalmente de algún sujeto también se niega de todo lo que esta contenido en ese sujeto (principio de discrepancia)

Ninguna persona es perro

Juan no es perro

También es importante la materia dentro de los silogismos. En esta tesis se entiende por materia a los elementos de que consta un silogismo y se dividen en dos grupos: próxima y remota. La primera designa a las tres proposiciones o juicios categóricos que componen el silogismo:

Premisa Mayor (PM) todo perro es ser vivo

Premisa menor (Pm) algún perro es akita

Conclusión (C) algún akita es ser vivo.

La materia remota designa a los tres términos de que consta el silogismo, que ocupan los lugares del sujeto y predicado en las tres proposiciones.

Término mayor T (que se localiza siempre en la premisa mayor)

Término menor t (que se localiza en la premisa menor)

Término medio M (que se encuentra en las dos premisas)

En la conclusión el término menor aparecerá de sujeto y el Término mayor de predicado. El término Medio no aparece en la conclusión. En el silogismo que acabamos de presentar, *ser vivo* es el término mayor porque posee mayor

extensión, es decir, se aplica a un número más amplio en individuos que perro o que akita. Perro es término medio, su mismo nombre nos indica que su extensión está entre ser vivo que posee la mayor extensión y Akita posee la menor. Akita es el término menor porque comparado con los otros dos es el que se aplica a un número más reducido de seres.

4.3. Las reglas de la lógicas

Como hemos dicho, el raciocinio se compone por antecedente y consecuente, el primero es el conjunto de juicios o datos ya establecidos en la mente, estos juicios deben estar relacionados entre sí para poder obtener una conclusión, solo así puede haber un nexo necesario entre antecedente y el consecuente.

El consecuente es el nuevo juicio o conclusión resultante del antecedente. El razonamiento se da por la ilación entre las premisas y la conclusión, por eso es necesario que los juicios del antecedente estén relacionados entre sí. El nuevo juicio resulta de los juicios anteriores, es decir, hay una ilación, se infiere un nuevo juicio sacado de los anteriores. Si los juicios no tuvieran relación no se llegaría a un razonamiento, sólo sería una acumulación de juicios sin sentido (Carrol, op. cit.)

En el razonamiento la verdad no es una propiedad fundamental, más bien el razonamiento busca que las conclusiones sean válidas, es decir, que sean correctas, o también pueden ser inválidas o sea incorrectas. Solamente un razonamiento será válido si sus premisas son aptas para concluir, es decir la forma del razonamiento debe ser válido donde todas las premisas deben llevar una conclusión correcta y para que este nexo se de es necesario apegarse a ciertas reglas del razonamiento. La verdad y la validez son conceptos distintos y se pueden sacar diferentes conclusiones si es que se combinan: razonamientos válidos de conclusión verdadera; razonamientos válidos de conclusión falsa;

razonamientos inválidos de conclusión falsa, pero lo que interesa es la validez del razonamiento.

4.4. Reglas del silogismo.

Para que un silogismo pueda llegar a una conclusión correcta es indispensable que se sigan ciertas reglas; esta serie de normas es lo que constituye la forma del silogismo por ello se le ha definido como la estructura adecuada de los elementos que componen al silogismo para garantizar la conclusión correcta

Las normas fundamentales del silogismo son ocho, las cuatro primeras corresponden a los términos y las últimas a las proposiciones. Debe tener tres términos solamente. El silogismo necesita de un término medio que enlace a los otros dos, si hubiese cuatro términos no habría quien los relacionara y por lo tanto la conclusión no sería posible. Puede ser que un concepto englobe, por ser equívoco, dos términos. Ejemplo escorpión como animal y escorpión como constelación. Observe lo siguiente:

La osa *menor* es un grupo de estrellas

La osa menor estaba enferma

Un grupo de estrellas estaban enfermas

No se puede concluir nada de las dos premisas puesto que no hay relación alguna entre ellas. Se observa que falta un término que realice la función de conectar o de enlazar a los dos términos para que se justifique la conclusión. Ahora que, en el caso de que fuesen solamente dos términos en las premisas, tampoco tendría validez puesto que la repetición sería una repetición inútil.

Ninguno de los términos debe tener mayor extensión en la conclusión que en las premisas. Si se parte de la base que el silogismo es un razonamiento deductivo, es decir que va de lo universal a lo particular, resulta impropio considerar que los

términos fuesen en sentido inverso a este razonamiento, esto es, que exista menor extensión de un término en la premisa y aparezca en la conclusión con mayor extensión. Otra razón por la que exige que no se aumente la cantidad de los términos en la conclusión, es porque si un término resulta con mayor extensión en la conclusión no se garantiza la corrección del silogismo y por ende su veracidad.

El término medio no debe estar en la conclusión. La función de término medio consiste en enlazar a los otros dos términos precisamente en las premisas. Resulta obvio entonces que si ya cumplió con su finalidad de conectar a los términos no tiene porque aparecer en la conclusión. Además, con la misma definición de silogismo lo indica, la conclusión debe expresar la relación de los otros términos.

El término debe ser por lo menos una vez universal. Para que el término medio pueda cumplir con su función de enlazar los otros dos conceptos, es necesario que por lo menos una vez sea universal para que pueda incluir al otro concepto de menor extensión y se pueda llegar a una conclusión correcta

Dos premisas negativas no dan conclusión las proposiciones negativas son aquellas que separan al sujeto del predicado. Si en un silogismo las dos premisas son negativas se está indicando que los términos no tienen ninguna relación entre sí y por lo tanto no se puede concluir nada. Si fuese una sola premisa negativa, entonces, al menos, se podría concluir con una proposición negativa.

Dos premisas afirmativas no dan conclusión negativa. Si en un silogismo las premisas son afirmativas se está indicando que los términos sí se relacionan entre sí. No hay pues una razón para que la conclusión niegue lo que en las premisas se afirmó. Si las premisas son afirmativas, la conclusión debe ser afirmativa. Todo efecto debe corresponder a su causa.

Dos premisas particulares no dan conclusión. El silogismo es un raciocinio deductivo, por lo que va de lo universal a lo particular, si las dos premisas son particulares no se cumple este requisito elemental. Al menos una de las dos premisas debe ser universal para que se garantice la corrección del silogismo.

La conclusión debe seguir la parte más débil. De lo universal y lo particular lo más débil es lo particular, y de lo afirmativo y lo negativo lo más débil es lo negativo; por ello para concluir un silogismo se debe elegir, entre el universal y el particular, al particular; y entre lo afirmativo y lo negativo, a lo negativo.

4.4.1. La validez y la invalidez del silogismo.

La lógica convencional, parte de que hay dos valores únicos de verdad en los enunciados lógicos: "verdadero" o "falso", sin embargo algunos lingüistas admiten un tercer valor: "ni verdadero ni falso". Lo que ocurre es que en todo enunciado lógico hay unas suposiciones, o lo que es lo mismo, se parte de unas suposiciones a priori.

Por ejemplo, analicemos las siguientes frases:

a-El actual rey de Francia es calvo.

b-El actual rey de Francia no es calvo.

¿Cuál es verdadera y cuál es falsa?. Estamos presuponiendo ya desde el principio que hay un rey en Francia. Bajo este supuesto podríamos pensar: si una es verdadera la otra es falsa y viceversa. Sin embargo, ambas frases ni son verdaderas ni falsas, si tenemos en cuenta que no hay tal rey en Francia. Otro ejemplo podría ser:

a- Javier ha dejado de fumar.

b- Javier no ha dejado de fumar.

En este caso suponemos que Javier ha fumado alguna vez y bajo este supuesto podemos cometer el *error* de considerar una de las dos frases como verdadera.

Otro tipo de error, se ve reflejado por ejemplo, cuando decimos "*Miguel mide 1,70 metros y es alto*". La frase igualmente puede ser verdadera que falsa, dependiendo del contexto. Si a Miguel se le compara con un grupo de enanos es verdadera, pero si se le compara con un grupo de deportistas de baloncesto, es falsa.

Ahora vamos a utilizar como ejemplo la famosa frase del poeta griego del siglo VI a. de C., Epiménides: "Todos los cretenses son mentirosos", siendo él mismo cretense. Fácilmente puede verse que la frase da lugar a una contradicción lógica.

La frase no puede ser verdadera porque entonces Epimérides sería mentiroso y por tanto lo que él nos dice sería falso. Por otro lado, la frase tampoco puede ser falsa porque se deduciría entonces que los cretenses son veraces y por tanto Epimérides diría la verdad, y él es cretense. Por tanto este enunciado no puede ser ni verdadero ni falso.

La validez en la deducción se apoya en lo siguiente: si la forma es correcta y las premisas son verdaderas, la conclusión tiene que ser verdadera, sólo así el razonamiento es válido. La validez se presenta si el silogismo tiene su materia adecuada, es decir: premisa mayor, premisa menor y conclusión; segundo, si la materia remota es adecuada, es decir, que existan en el silogismo el término mayor, término menor y término medio

Para que exista validez en el silogismo se debe recordar que el razonamiento deductivo no busca la verdad o falsedad de los juicios y razonamientos busca la corrección de los mismos y para que halla corrección en los silogismos es necesario observar las ocho reglas que se han visto, de otra manera los silogismos serán inválidos o incorrectos.

Para nuestros fines analizaremos los argumentos lógicos y convincentes. Los argumentos nos sirven para encadenar el pensamiento o las ideas lógicamente, pues estos nos conducen a través de sus aseveraciones a encontrar la conclusión. Tales aseveraciones pueden ser universales ó particulares, relacionadas por medio de una *contradicción, implicación y/o coherencia*. Dos aseveraciones tiene relación de contradicción cuando no pueden ser ciertas al mismo tiempo, de implicación cuando una aseveración es verdadera la otra tiene que ser verdadera, y poseer un relación de coherencia cuando no están ligadas por ninguno de los dos vínculos anteriores; y la verdad de una de ellas no nos permite saber nada acerca de la verdad o falsedad de la otra.

Podemos decir que un argumento es un planteamiento constituido por un conjunto de ideas que se enuncian para sustentar un punto de vista (aseveraciones) o posición ante un hecho o situación, mismas que terminan en una conclusión, incluye razones que justifican o *sustentan* la posición adoptada, se utilizan para convencer a otros. Cuando el texto se limita simplemente a afirmar algo, pero no *da razones* para convencernos de que algo es cierto, no es un argumento.

Un argumento debe tener como mínimo tres aseveraciones, las dos primeras sirven para sustentar o respaldar la tercera que es la conclusión. Existen aseveraciones cuya relación encadena las ideas lógicamente, a este tipo de argumentos se le denominan “argumentos lógicos” es aquí en donde hacemos hincapié del uso del razonamiento inductivo y deductivo.

Esto es, que si dos de las aseveraciones (premisas) son verdaderas, entonces la tercera (conclusión) tiene que ser verdadera. Por lo tanto podemos decir que dentro de los argumentos lógicos las premisas y la conclusión están vinculadas por una relación de implicación.

Sin embargo, existen argumentos no tan claros y precisos, es decir, son menos formales; las aseveraciones que sustentan la conclusión sólo sirven para hacer

que ésta sea más razonable, a éstos argumento se les denomina “convincentes” , poseen una aseveración clave (que en el argumento lógico se le llama conclusión) y aseveraciones que la respaldan (premisas en el argumento lógico), de tal manera que la primera es más convincente, aceptable o admirable. De tal forma que podemos definir como un argumento convincente un texto o enunciado formado por una aseveración clave; que es una conclusión aceptable originada como consecuencia del *respaldo* que le brindan las aseveraciones restantes del argumento.

La diferencia principal entre los argumentos lógicos y los convincentes radica en que en los primeros las premisas implican la conclusión, es decir, se deriva de las premisas, con lo cual se puede asegurar que si las premisas son verdaderas la conclusión es también verdadera, mientras que en el argumento convincente la aseveración clave esta únicamente respaldada por un conjunto de aseveraciones, y son los argumentos que utilizamos a cada momento en nuestra vida cotidiana. Ambos argumentos son importantes en el proceso de razonamiento.

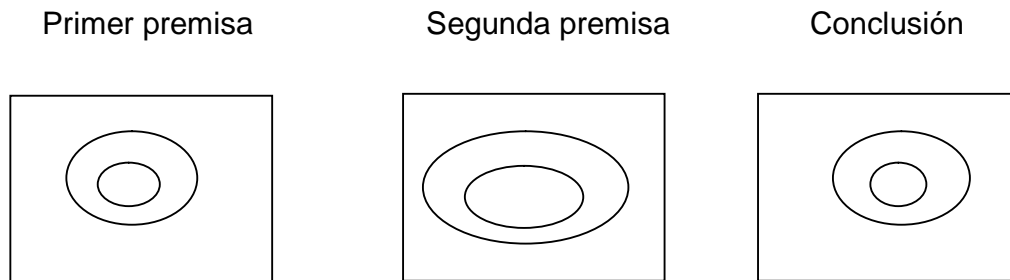
4.4.2. Veracidad y validez del argumento lógico.

Es importante resaltar que la validez es una características del argumento mientras que la veracidad es una característica de las aseveraciones (premisas). Un argumento es válido si la conclusión está determinada por sus premisas independientemente de que estas sean ciertas o no, si todas las premisas de un argumento válido son ciertas, la conclusión será cierta. Observese el siguiente caso:

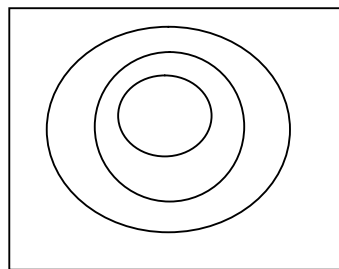
- Todas las A son B
- Todos los B son C
- Por lo tanto, todas las A son C

Sustituimos cada aseveración por su representación, las escribimos en orden y separamos las premisas de la conclusión mediante una línea.

Esto también es posible representarlo mediante un diagrama que nos facilita evaluar la validez del argumento, como el que se muestra a continuación:



Esto es si la conclusión esta involucrada en las premisas se puede decir que hablamos de un argumento valido.



4.4.3. Criterios de validez

Respecto de la validez y como lo hemos expuesto en el ejemplo de la altura de *Miguel*, depende de los criterios y el contexto que un argumento sea valido o no. Sin embargo, existen criterios generales para decir si un argumento es o no valido. De acuerdo con Smith (op. cit.), los criterios de validez son los siguientes:

1. La forma es correcta, si las premisas implican la conclusión.
2. Si las premisas son ciertas, la conclusión también tiene que serlo. Sin embargo, aunque las premisas sean ciertas e implican una conclusión, no todas las conclusiones también ciertas.

3. Una conclusión puede ser falsa, cuando al menos una de las premisa sea falsa.
4. Un argumento es inválido cuando a partir de las premisas no es posible asegurar que su conclusión sea cierta o falsa.

Hay que destacar la veracidad de la conclusión no depende de la validez del argumento. La validez tiene que ver con la forma del argumento (Carrol, op. cit.) y que el orden de las premisas no altera la validez del argumento.

Ahora revisemos algunos estudios que se han realizado sobre los silogismos y el pensamiento abstracto implicados cuando las personas resuelven tareas. Observemos que se encuentran implicados, en la mayoría de los casos, algunos fenómenos que han sido expuestos en el capítulo tres: efecto einstellung, efecto atmósfera y uso de la experiencia personal. Aunque no ha sido tema central de estos investigadores.

5. ESTUDIOS CONTEMPORÁNEOS SOBRE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EL RAZONAMIENTO

Ya hemos revisado hasta ahora el tema interesante de la lógica formal y su relación que tiene con la solución de problemas; ahora revisaremos algunos estudios contemporáneos sobre la solución de problemas con el objetivo de tener un amplio panorama de su estudio *in situ*. En sus Estudios sobre Lógica y Psicología Delval (1974), y Deaño (1974) pretendieron estudiar la aplicación de técnicas lógicas a los hechos psicológicos, es decir, a las estructuras mentales que se encuentran en diferentes niveles del desarrollo intelectual, basados en las “operaciones” que se llevan a cabo por los individuos para conformar estas estructuras de pensamiento. Parten de la idea propuesta por Piaget, demostrada ya por la Psicología, que a la edad de doce años el niño es capaz de descubrir operaciones combinatorias elementales, esto es, no sólo hechos de realizarlas sino de estar concientes de lo que se está realizando de las formulas u operaciones realizadas.

Con base en esto Piaget (1990), habla de cuatro estadios fundamentales en la construcción de las operaciones, mismo que existen desde el nacimiento hasta la madurez, de los cuales sólo el cuarto es el que tiene relevancia para nuestro trabajo.

1. Periodo sensorio- motor (de cero a dos años)
2. Pensamiento preoperatorio (dos a siete años)
3. Operaciones concretas (siete a once años)
4. Operaciones proposicionales o formales (de los once – doce a los catorce-quince años)

Cabe mencionar que esta último es el que sustenta la idea que hemos venido citando a lo largo del trabajo, la capacidad de hacer conciente los procesos lógicos realizados y que determina gran parte del razonamiento inductivo del cual hemos

de referirnos. Éste cuarto estadio Piaget lo considera el periodo final del desarrollo operatorio que comienza aproximadamente a los once o doce años, alcanzando un equilibrio hacia los catorce o quince y es el paso final para llegar a la lógica adulta (formal e informal).

El rasgo que marca la aparición de este cuarto estadio es la capacidad para razonar por hipótesis, en el pensamiento verbal este razonamiento hipotético-deductivo se caracteriza, entre otras cosas, como la posibilidad de aceptar cualquier tipo de dato como puramente hipotético y razonar a partir de él, que como lo mencionaba Mayer (op. cit.), es uno de los procesos que se llevan a cabo para la resolución de problemas en donde interviene tanto la inducción como la deducción.

Los sujetos de doce a quince años intentan, después de algunos ensayos (experiencia) formular todas las hipótesis posibles relativas a los factores que entran en juego (paso fundamental en donde se hace uso de la inducción para formular las leyes generales) y organizar luego sus experimentos en función de estos factores. (deducción).

Las consecuencias de esta nueva actitud es que el pensamiento ya no procede de lo real a lo teórico, sino que parte de la teoría para establecer o verificar relaciones reales entre cosas, es decir, en lugar de limitarse a coordinar hechos de mundo real, el razonamiento "hipotético-deductivo" deduce las implicaciones de las soluciones posibles alcanzando un síntesis de lo necesario, síntesis necesaria para formular el razonamiento inductivo, porque es a partir de estas proposiciones realizadas es como se construyen las formulaciones, principio o leyes.

La construcción de operaciones proposicionales no es el único rasgo de este cuarto periodo, el problema psicológico de mayor relevancia en este nivel es la aparición de un nuevo grupo de operaciones o esquemas operatorios importantes que nos llevarán a la construcción de operaciones lógicas, en primer lugar de

operaciones lógicas de proposiciones, que es una estructura formal (porque logra formular reglas) que se sostiene con independencia del contenido y al mismo tiempo una estructura general que coordina las distintas operaciones lógicas, lo que conoceremos como lógica formal.

En la década de los años setenta Sharp, Cole y Lave, (1979, en Cole, 1996), realizaron un estudio de las consecuencias evolutivas – cognitivas de la escolarización; en este estudio se logro identificar que, en cuanto a tareas de resolución de silogismos, de memoria y clasificación, la escolarización influye notoriamente en el desarrollo cognitivo, esto es, que sólo si los escolares permanecían educándose su rendimiento mejora a medida que avanzan en edad. Por el contrario, cuando se resolvieron tareas que implicaban criterios funcionales y uso de materiales, no se notó influencia de la escolarización, es decir, el rendimiento solo dependió del factor edad.

Particularmente de los ejercicios de razonamiento formal en esta investigación, se realizo una réplica de los silogismos planteados por Luria (1987); las respuestas que obtuvieron mostraban datos semejantes a los de este estudio y fueron clasificadas en dos categorías: teóricas, cuando las respuestas tenían relación con el contenido del silogismo; y empíricas, cuando se basaba la respuesta en el conocimiento cotidiano.

Estos resultados junto con los obtenidos por Luria (op. cit.), Greenfield y Bruner, (1976, en Cole 1996) y Stevenson, (1982), apoyan la hipótesis de que a mayor años de escolarización, mayor amplitud de habilidades cognitivas

Por su parte, Sanz, Pozo, Pérez y Gómez, (1996), en sus revisiones teóricas hallaron una escasez de estudios sobre razonamiento y, más específicamente, de lo que entienden ellos como *razonamiento proporcional* haciendo referencia al razonamiento que se emplea en problemas matemáticos. Advirtieron en este trabajo que es de suma importancia realizar investigaciones sobre solución de

problemas de razonamiento, ya que se debe considerar con mayor énfasis la *especificidad del conocimiento* y la forma en la que se adquieren habilidades para resolver problemas escolares de cualquier tipo.

El contenido de la tarea, la edad, el nivel académico, grado de dificultad de los items, son variables que requieren de investigación pues son las que más resaltan cuando el sujeto es expuesto a resolver tal situación. Por ello, las variables que estudian Sanz, Pozo, Pérez, y Gómez, (op. cit.), son *contenido y forma de la tarea, nivel de dificultad computacional de los items, nivel de instrucción y desarrollo cognitivo de los participantes*; consideradas todas en las ocho tareas que diseñaron con seis items de dificultad proporcional. El contenido fue categorizado en este trabajo así: *científico- vida cotidiana, concepto científico implicado, analógico proposicional y unidad de medida*.

Los resultados que obtuvieron (Sanz, Pozo, Pérez, y Gómez, op. cit.), les ayudaron a concluir que el razonamiento proporcional es una habilidad más bien independiente del contenido. Aunque argumentan también que el rendimiento de los sujetos en problemas proporcionales varía según el contenido de la tarea, esto hace pensar que concluyen que el razonamiento proporcional no siempre es evocado por los participantes, sino que más bien evocan a otra habilidad, solo que no mencionan cuál. También comprobaron que los contenidos cercanos a la vida cotidiana mejoran notablemente el rendimiento de los participantes aunque no significativamente.

Karplus, Pulos y Stage, (1983), a su vez, realizaron un estudio acerca del uso de razonamiento en tareas donde se exigía el uso de reglas de computo, considerando el factor edad y el nivel académico, en este caso eran personas entre 12 y 14 años estudiantes de nivel secundaria. Pudieron observar que los problemas que sus participantes resolvían con mayor facilidad, eran los que existe relación entre los términos del problema. Además, cuando la dificultad de la tarea, en este caso de computo, aumenta, el porcentaje de respuestas correcta

disminuye. Sin embargo, desconoces si los participantes aprenden la regla de cómputo al nivel y la aplican a los items sin importar su nivel de dificultad.

Existen algunas investigaciones (Asensio, Cordero, Garcia y Recio., 1990; y Sánchez, 1991), que relacionan el aprovechamiento académico y los procesos cognitivos, en estas investigaciones se ha encontrado que mientras mayor sea el desarrollo de estos procesos, mayor será la comprensión del conocimiento que reciban los escolares en ambientes educativos.

El estudio de Asensio, Cordero, García y Regio, (1990), en donde presentan a sus participantes algunas aseveraciones en donde ellos deben elaborar una relación entre dos premisas y formular una conclusión posible subyacente de las primeras dos.

En estos estudios podemos observar la importancia que tiene el estudio de la solución de problemas in situ, además de que nos permite dar pauta a nuestra investigación, a modo de panorama general del estado actual y contemporáneo de la solución de problemas.

6. APROXIMACIÓN EMPÍRICA

En los capítulos anteriores de esta tesis abordamos el tema de la solución de problemas desde las diversas perspectivas teóricas y pudimos apreciar que a través del estudio de la historia de la investigación en psicología, siempre ha existido la inquietud por indagar en los procesos que tienen lugar en la *mente*, la *caja negra* o, como vimos que se le llama desde mediados del siglo XX; los *procesos cognitivos*. Estos hacen referencia al pensamiento, la atención, el razonamiento, la percepción, etc.; pensadores como Donders (1869, en Mayer, 1986); Wunt (1911, en Mayer 1986); Humphrey, (1963, Sternberg, 1986) y Piaget (1977) han realizado investigaciones en donde indirectamente han planteado situaciones problema y han teorizado indirectamente respecto de este fenómeno. Por su parte, Green; Groot; Paige y Simon; Gagné; Hayes; Newell; Goldiamond; Skinner; Staats y Forehand (en el Symposium on cognition; problem solving congress Pittsburgh, 1975), Skinner (1975), Guilford (1977) y Sánchez (1991) se han ocupado en realizar investigaciones teóricas y empíricas respecto de ello.

En este capítulo nuestro objetivo es presentar estas y las siguientes investigaciones para contextualizar nuestra investigación. Todos estos autores coinciden en que el estudio de las habilidades del pensamiento y estrategias para la solución de problemas son situaciones que ofrecen realizar una discusión que permiten analizar tales procesos, desde sus respectivas posturas, además de que tales habilidades y estrategias son consideradas como uno de los fenómenos psicológicos más representativos del desarrollo de habilidades del pensamiento (Contreras y Del Bosque, 2004), y como una de las competencias académicas básicas en los ambientes escolares (Martínez, 2002), y en referencia a esto último, dos de las herramientas para la solución de problemas que implica el razonamiento lógico como manifestación del pensamiento abstracto son: la deducción lógica de la solución al problema y el uso de la experiencia personal.

El complejo proceso de la educación que se lleva a cabo en diversos contextos y mediante formas de interacción entre expertos y novatos, es un tema de central importancia para muchos investigadores. La forma en la que los educandos se apropian de su conocimiento y la manera en la que los educadores lo transmiten, es el fenómeno que mayor inquietud ha provocado en los investigadores, como ya lo hemos revisado en el capítulo anterior.

Y es que la tarea que se delega a los educadores es muy compleja, pues está permeada del sistema social y los fenómenos psicológicos que no se ven a simple vista. Por ejemplo, anteriormente se ha expuesto un conjunto de fenómenos que se presentan cuando las personas resuelven problemas; uno es el llamado *efecto atmósfera*, señalado en los trabajos de Sells (1936, en Dodd y Bovrne, 1994) y se refiere a que los silogismos son más fáciles de comprender si se presentan en una forma concreta y relacionada con la experiencia de los que los resuelven.

Uno de los ejemplos de este efecto se encuentra en silogismo que plantea Luria (1987) al hacer sus investigaciones con campesinos en las provincias de Asia central y se ilustra así; “el algodón puede crecer solo ahí donde hace calor y el clima es seco, en Inglaterra solo hace frío y humedad, en seguida les preguntaba ¿puede ahí crecer el algodón?, a esto algunas personas respondieron *no lo se*, mientras Luria pide que lo piense y después responde la persona: *yo solo estuve en Kashgaria, no se otra cosa*. Luria insiste diciendo: *Pero de mis palabras se puede hacer una conclusión* y el entrevistado responde: *si la tierra es buena ahí crecerá el algodón pero si es húmeda y mala no crecerá. Si es como Kashgaria, también crecerá. Si la tierra ahí es blanda claro que hay algodón*. En este y otros casos similares, el análisis que presenta Luria reporta que ambos mensajes se ignoran por completo. Y que el razonamiento se lleva a cabo en nivel de condiciones independientes, haciendo uso de su experiencia personal o, como diría Sells, (op. cit.), ocurre el efecto atmósfera.

Otro fenómeno de los que ya hemos señalado, es el efecto *einstellung*; que hace referencia al fenómeno en donde se observa que las personas aprenden una regla para resolver algún tipo de problemas y la utilizan para resolver otros que son parecidos, aunque estos últimos puedan resolverse de una forma más sencilla o con un procedimiento más corto.

Estos dos fenómenos muestran que las asociaciones y representaciones que las personas hacen de acuerdo a su historia y referidos a algunos elementos que están en el problema, pueden afectar la solución del mismo. Un tercer fenómeno donde puede apreciarse con claridad este mismo hecho es la "*fijeza funcional*". Recordemos que esta tiene que ver con que las personas hayan aprendido en su historia el uso de algunas herramientas e instrumentos y, si es que son útiles para resolver cierto problema, la persona no alcanza a verlo debido a que no puede desprenderse de esta experiencia y *encontrarle* otra función, como en el caso del problema de las cuerdas realizado por Kóhler y sus colaboradores.

Es en lo interesante de estos tres fenómenos donde se centra el objetivo de esta tesis, pues resulta interesante saber hasta dónde los educandos elaboran argumentos o relacionan contenidos desde un pensamiento lógico abstracto, y en el supuesto de no tener esta habilidad intelectual desarrollada, en un segundo momento, qué propuestas se pueden elaborar para desarrollar tal habilidad y en qué beneficia al aprendizaje de los educandos.

Así, esta tesis ha retomado los fundamentos teóricos y metodológicos del enfoque sociocultural del desarrollo de los procesos psicológicos superiores, provenientes de los planteamientos de Vygotsky, Luria y Leontiev (Luria, 1987), ya que ofrecen un marco explicativo sobre el fenómeno de interés para esta tesis. Esta teoría del desarrollo se caracteriza por hacer énfasis en el origen social de los fenómenos psicológicos y utilizar un postulado de carácter metodológico que guarda relación con la acción mediada como unidad de análisis que permite indagar en el desarrollo del pensamiento lógico.

Hemos realizado una aproximación empírica con el fin de identificar en qué medida los educandos utilizan las reglas de la lógica para resolver problemas que tienen que ver con el pensamiento deductivo en ambientes escolares, bajo la siguiente contexto.

Como resultado de los seminarios del proyecto de Investigación sobre Competencias Académicas Básicas (ICAB), llevados a cabo en el Laboratorio de Investigaciones en los Procesos Psicológicos Superiores (LIPPS), apoyado por PAPCA 2000, y dirigido por el Doctor Miguel Ángel Martínez Rodríguez; surgieron varias interrogantes acerca de los fenómenos que ocurren cuando las personas resuelven problemas.


El fenómeno del uso de la experiencia personal contra el uso de las reglas de los silogismos, señalado en la contextualización de esta segunda parte, dieron pauta a una aproximación empírica realizada por los investigadores de este laboratorio, los cuales fueron Gilberto Celis Villalón, Daniela Espinosa Fuentes, Edgar Landa Ramírez, Mirna Mejía Alfaro, Mayra Mora Miranda, Javier Ortega Ramírez y Norma Vázquez Zanabria, junto con el director del proyecto. En esta investigación, que fue comparativa y que se llevó a cabo con estudiantes de nivel superior, estudiantes de FES Iztacala (UNAM); y con personas adultas con grado de secundaria, trabajadoras del mismo campus; se elaboraron 8 silogismos con tres opciones de respuesta cada uno y se presentaron en cuatro formas: verbales, figurales, simbólicos, y de diagrama. Los primeros de estos fueron presentados con enunciados en las dos premisas y en las tres opciones correspondientes, por ejemplo:

Todos los perros son mamíferos;

doberman es una raza de perros,

a) Doberman es una película b) doberman es nombre de mascota

c) Los doberman son mamíferos

La presentación figural contenía ilustraciones en las dos premisas y en las opciones. En el ejemplo, una fotografía de un grupo de perros de diferentes razas sirve para ilustrar a *todos los perros*; frente a esta, una imagen de un conjunto de mamíferos representa a *son mamíferos*, y las opciones presentan ilustraciones que refieren cada enunciado, incluyendo el símbolo: 

En la forma simbólica, solo se presentó la inicial de los elementos importantes de cada enunciado, en el mismo ejemplo:

P M

D P

a) D P b) D N c) D M

Se formuló también una presentación que hemos llamado *de diagrama*, haciendo uso de la ejemplificación de Carrol (op. cit), sobre cómo las personas representan las implicaciones y deducciones de tres premisas que están relacionadas, y de cómo se elabora en un diagrama una conclusión.

Esta investigación fue expuesta dentro del Marco del Tercer Coloquio de Investigación Estudiantil de la Facultad de Estudios Profesionales campus Iztacala. Los resultados que se obtuvieron de esta investigación mostraron que ambos grupos, los de nivel superior y nivel secundaria, hacen uso de su experiencia personal con mayor frecuencia que las reglas de los silogismos.

Más aún, cuando analizamos los argumentos del grupo de nivel superior, pudimos notar que el uso de las reglas de los silogismos, aún cuando es en menor cantidad que la experiencia personal, depende de la carrera que están cursando: los estudiantes de biología y optometría elaboran más argumentos de tipo deductivo que los estudiantes de enfermería, medicina, odontología y psicología.

Al seguir con la investigación por parte del Dr. Miguel Ángel Martínez y el autor de esta tesis, encontramos que existen además otros dos fenómenos que también interfieren en la solución de problemas silogísticos, los cuales han sido también especificados anteriormente: efecto atmósfera, efecto einstellung y fijeza funcional. Por lo tanto, resultó de interés realizar un análisis teórico - metodológico sobre la importancia y justificación de la inclusión del uso de reglas de la lógica formal dentro del pensamiento abstracto y en particular del razonamiento lógico como elemento del proceso psicológico en la solución de problemas, como por ejemplo en las investigaciones ya mencionadas de Lipman, (en Maclure y Davies 2003).

Así como también resulta importante realizar una aproximación empírica respecto del uso de tales reglas lógicas y la presentación de estos tres fenómenos al resolver problemas como los silogismos.

Así, si bien es cierto que la persona que domina el pensamiento abstracto reproduce su realidad de una forma más profunda y total, realiza deducciones y formula conclusiones con base en los fenómenos percibidos (todo ello sin la necesidad de tener una experiencia activa-visual, como dice Luria, 1987); entonces puede suponerse que el desarrollo de tal pensamiento abstracto garantiza adquirir mayor conocimiento e información (abstracta), que las personas deben asimilar dentro de la educación formal; y por otro lado, posibilita la evolución del pensamiento sensorial y experiencial a un pensamiento racional más abstracto. Así mismo, en esta tesis se buscó llegar a algunas consideraciones que pueden ser de utilidad para orientar la práctica educativa; así como la investigación sobre el desarrollo de los procesos psicológicos superiores.

La diferencia entre los estudiantes de nivel licenciatura que identificamos en la investigación antecedente de esta tesis, la atribuimos al tipo de formación y los problemas que tienen que resolver en su desarrollo como profesionales, ya que estas carreras sugieren deducciones, clasificaciones, implicaciones, categorizaciones, y otras tareas que tienen que ver con el pensamiento abstracto

en los contenidos de las mismas. Por lo que para esta investigación se estableció el siguiente objetivo

OBJETIVO:

Evaluar la relación que existe entre el aprovechamiento académico y el uso de reglas lógicas en la solución de problemas en adolescentes de nivel secundaria del sistema tradicional y del sistema abierto. Del objetivo anterior, se desprenden los siguientes objetivos específicos

- a) Evaluar el uso de las reglas lógicas como herramienta en la solución de problemas.
- b) Evaluar la relación que existe entre el uso de las reglas lógicas como herramienta para la solución de problemas y el aprovechamiento académico.
- c) Comparar el uso de las reglas lógicas como herramienta en la solución de problemas de estudiantes de nivel secundaria escolarizado, con el uso de las reglas lógicas como herramienta en la solución de problemas de estudiantes de nivel secundaria abierto.
- d) Finalmente identificar en qué medida la presentación de los tres fenómenos: efecto atmosfera, efecto einstellung y fijeza funcional, afecta la solución de problemas

De acuerdo con hallazgos de investigaciones anteriores, si existe diferencia entre los estudiantes de nivel licenciatura por carrera y entre estos con el grupo de trabajadores. Entonces resulta importante, en nivel secundaria, realizar una aproximación empírica sobre los estudiantes de sistema escolarizado (que toman seis horas de clase), y los estudiantes de sistema abierto (que toman dos horas de clase y con mayor edad que los primeros). Luego entonces, resulta interesante relacionar el aprovechamiento académico con el uso de las reglas de la lógica para solucionar un problema como parte del proceso psicológico en la solución de problemas,

Sobre la base del enfoque sociocultural, es importante explicar las relaciones que se establecen entre el aprendizaje y el desarrollo; pues se buscará vincular tales planteamientos con la solución de problemas (principalmente los relacionados con el uso de las reglas lógicas), y en el contexto educativo mexicano, ello apoyado en la misma explicación del aprendizaje de este enfoque y en los planteamientos de Luria sobre los procesos cognitivos.

De acuerdo con estos hallazgos, si existe diferencia entre los estudiantes de nivel licenciatura por carrera y entre estos con el grupo de trabajadores. Entonces resulta importante, en nivel secundaria, realizar una aproximación empírica sobre los estudiantes de sistema escolarizado (que toman seis horas de clase), y los estudiantes de sistema abierto (que toman dos horas de clase y con mayor edad que los primeros). Luego entonces, resulta interesante relacionar el aprovechamiento académico con el razonamiento lógico como parte del proceso psicológico en la solución de problemas, por lo que nos planteamos el siguiente:

Partiendo de la idea de que la lógica y el razonamiento, son elementos importantes que además están presentes en toda actividad escolar, planteamos la posibilidad de relacionar la pregunta original de investigación para constatar con alumnos de nivel secundaria,

La pregunta de investigación que atiende esta tesis es ¿en qué medida las reglas de la lógica formal se utilizan para resolver problemas silogísticos en adolescentes de nivel secundaria, con relación a su aprovechamiento académico y en dos condiciones distintas; sistema escolarizado y sistema abierto?

Por ello la hipótesis que sostiene este proyecto es que a mayor aprovechamiento académico mejor es el uso de las reglas lógicas.

MÉTODO

Participantes

Para la realización de esta tesis empírica se contó con 76 participantes de entre 12 y 14 años de edad, 50 estudiantes de nivel secundaria en sistema escolarizado y entre 13 y 20 años en el sistema abierto; inscritos en la Esc. Sec. Pública Benito Juárez No. 11 y 26 estudiantes en INEA Atizapan, respectivamente.

Materiales e instrumentos

Los instrumentos y materiales que se utilizaron fueron; una computadora con paquetería Power Point; disquetes; software silogismos diseñado para interactuar con la computadora (ver anexo 2); video cámara y hojas diseñadas para registrar las respuestas de los participantes (ver anexo 1). Así como una audio grabadora, para tener una mejor fidelidad del audio.

Escenario:

El lugar donde se llevó a cabo la aproximación empírica fue una sala de proyecciones en el caso de la secundaria federal; y un salón, con espacio para colocar la video cámara; al menos dos sillas para el participante y el psicólogo; y un escritorio para poder colocar la computadora.

Procedimiento:

El diseño de esta investigación fue de tipo A-B.

Fase de preparación: Antes de llevar a cabo la aproximación empírica, se elaboraron 20 silogismos con contenido *atmosférico*^{*}, con tres posibles conclusiones; se agruparon en 20 secuencias de cuatro tipos de presentación; verbal, en donde contenía los enunciados de las primeras dos premisas y el enunciado de tres opciones posibles de conclusión; figural, que ilustró con dos imágenes cada aseveración y cada una de las tres conclusiones; simbólico, que fue representado con las iniciales de cada enunciado; y de diagrama; haciendo

* que aquí lo entendemos por la información que se encuentra implícita en cada aseveración, ya sea información de la vida cotidiana o que reciben dentro del aula de clases.

caso de la explicación de Carrol (op. cit.), sobre los silogismos utilizando ovalos (ver anexo 2). La mayoría de ellos fueron silogismos *falsos*, según los criterios que ya hemos revisado. Los silogismos con su conclusión correcta fueron:

1. *Todos los gobernadores son priistas; Andrés Manuel es gobernador; por lo tanto Andrés Manuel es priista.*
2. *Todos los universitarios le van a los pumas, Cuauhtémoc Blanco es universitario; por lo tanto Cuauhtémoc le va a los pumas.*
3. *Todos los juegos mecánicos son divertidos, los caballitos son un juego mecánico; por lo tanto los caballitos son divertidos.*
4. *Todos los colores son luminosos, el azul es un color; por lo tanto el azul es un color luminoso.*
5. *Todos los grupos de pop son comerciales, "RBD" es un grupo de pop; por lo tanto RBD es un grupo comercial.*
6. *Todos los diputados pelean por la presidencia, Santiago Creel es diputado; por lo tanto Santiago Creel pelea por la presidencia.*
7. *Todos los cuadrúpedos son mamíferos, el perro es cuadrúpedo, por lo tanto el perro es un mamífero.*
8. *Todos los filósofos son griegos, René Descartes es filósofo, por lo tanto René Descartes es griego.*
9. *Todos los bebés toman leche, Mario es un bebé, por lo tanto Mario toma leche.*
10. *Todos los Médicos usan traje; Emilio es medico, por lo tanto Emilio usa traje*
11. *Todos*
12. *Donde hace calor crece el algodón, en Inglaterra hace calor, por lo tanto en Inglaterra crece el algodón.*
13. *Los mamíferos se gestan en el vientre materno, el pez es un mamífero, por lo tanto el pez se gesta en el vientre materno.*
14. *Todos los hombres son mortales, Pepe es hombre, por lo tanto Pepe es mortal.*
15. *Todos los perros tienen pelo, el galgo es un perro, por lo tanto el galgo tiene pelo.*

16. *todas las aves vuelan, la gallina es ave, por lo tanto la gallina vuela.*
17. *Todos los osos son salvajes; Winnie Pooh es un oso; por lo tanto Winnie Pooh es salvaje.*
18. *Los felinos son carnívoros, el gato es un felino; por lo tanto el gato ese carnívoro.*
19. *Las frutas son comestibles, la pera es una fruta, por lo tanto la pera es comestible.*
20. *Todos los maestros son inteligentes, Gerardo es un maestro; por lo tanto Gerardo es inteligente*

Como puede observar el lector, entre estos silogismos se encuentran algunos que no son validos ni verdaderos, pero que de ellos se puede llegar a una conclusión, aunque esta provocó desconcierto para quienes los resolvieron en la primera, la segunda o la tercera selección de las tres conclusiones que anexamos.

Fase 1: Detección del aprovechamiento académico:

A cada participante tanto de sistema abierto como de escolarizado, se le aplico un cuestionario en donde se recopilaron datos generales como nombre, edad, grado y promedio; sus datos socioeconómicos tales como la los cuales fueron ocupación y grado escolar de sus padres (o tutor si fuera el caso) – esto con la intención de , cuantos hermanos tienen y su grado escolar; también se les pidió datos académicos que tienen que ver con su promedio, sus materias reprobadas, cuál es la materia que les es más fácil, cual la más difícil, cuál les gusta mas, y a cada una de estas preguntas deberán agregar las razones, mismas que serán analizadas posteriormente.

Fase 2: Resolución de silogismos:

De los veinte silogismos que contenían información contextual para los participantes se hicieron 20 secuencias, de tal forma que ningún silogismo fue presentado de la misma forma en ninguna secuencia. También se formaron al azar 16 grupos de cinco personas; 10 en el sistema escolarizado y 6 en el abierto.

Así, cinco personas resolvieron cada una de las 16 secuencias presentadas. Cabe señalar que se elaboraron 20 secuencias con el fin de contar con más material en caso de haber contado también con 50 personas en el sistema abierto.

En la sala audiovisual de la escuela Benito Juárez y en el salón de cómputo del INEA se instaló el software de silogismos en dos CPU *Windows XP* y se instaló una cámara de video al costado derecho de las CPU. Se llamó a cada participante, se le pidió que tomara asiento frente al monitor y se le proporcionaron las instrucciones claras y precisas acerca de qué debía realizar y de cómo operar el software de silogismos; de tal suerte que las instrucciones fueron las siguientes:

“Estamos haciendo una investigación sobre procesos de pensamiento, así que a continuación te vamos a presentar en la pantalla dos afirmaciones que debes observar con atención y después vamos a presentarte tres opciones, de los que sólo uno tiene mayor relación con lo que has observado, antes de que le des “clic” a la opción que elijas debes decir por qué crees que esa opción es la que más se relaciona, ¿tienes alguna pregunta?” Y cuando el participante tuvo alguna duda, el experimentador la resolvió hasta que el participante tuvo claro qué era lo que se le pedía.

Muestra:

El total de alumnos en la escuela secundaria Benito Juárez es de aproximadamente 540, y 260 solo para el turno vespertino, con el que se trabajó; mientras que en el sistema abierto, el total de alumnos es de 26. La forma en que se ha elegido la muestra es aleatoria, considerando solo que los participantes cursen el nivel secundaria, 24 para el sistema abierto y 42 para el escolarizado.

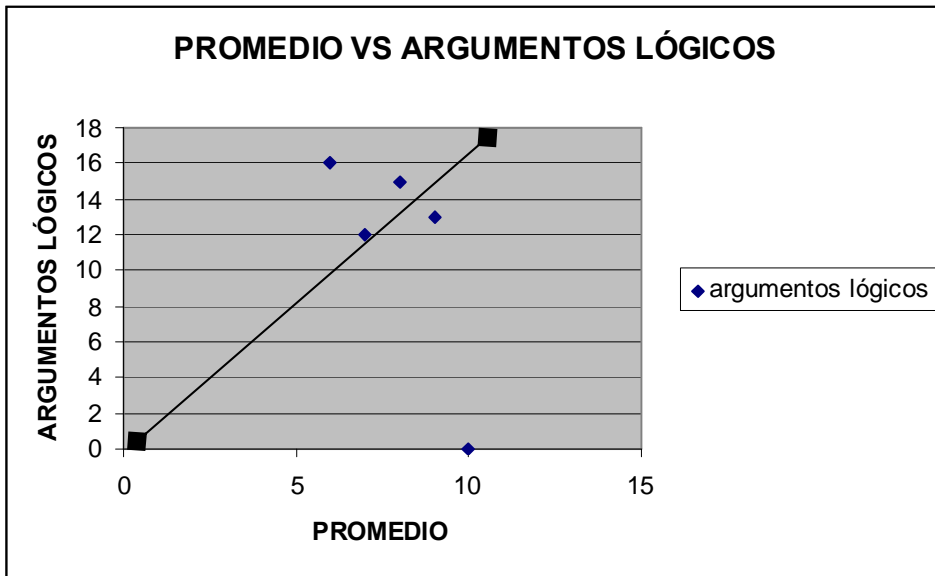
RESULTADOS

En primer lugar, es importante señalar que los datos cuantitativos se analizaron de forma general por frecuencias de aciertos obtenidos en la primera selección de la respuesta en cada tipo de silogismo; mientras que los datos cualitativos que se obtuvieron fueron analizados por tipo de presentación de los silogismos y según el tipo de argumento, estos últimos se clasificaron en dos categorías generales: lógico - deductivas (uso de reglas lógicas), y efecto atmósfera (por experiencia personal); haciendo uso de la hoja de registro (anexo 1), y se obtuvo la siguiente tabulación:

Grupo	S. Verbal	S. figural	S. Simbólico	S. de Diagrama	Total de aciertos
Semiescolarizado	8 30.70%	15 57.69%	13 50%	6 23.7%	42 40.38 %
Escolarizados	31 62%	24 48%	38 76%	16 32%	109 54.5%

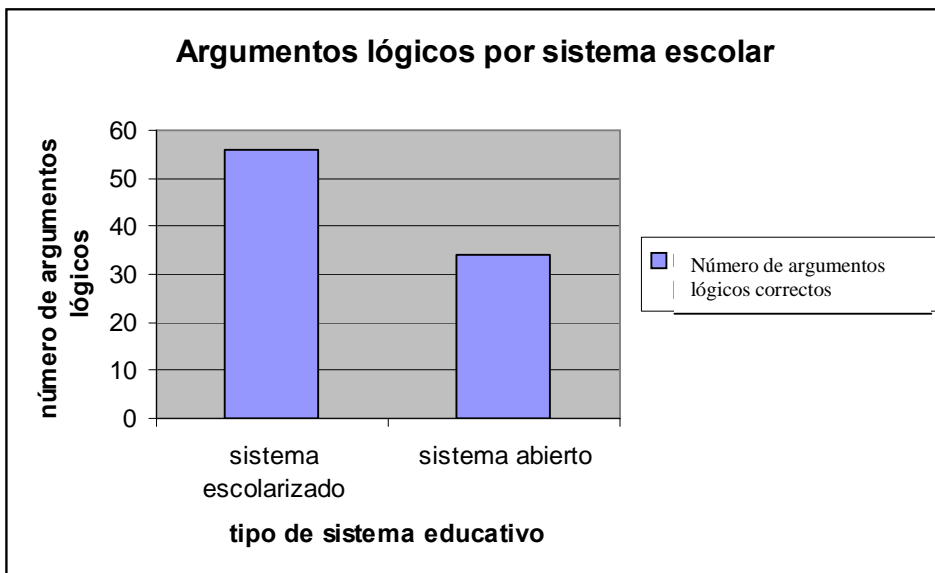
Fig. 1 Muestra la frecuencia de aciertos en la primera selección de respuesta en ambos grupos.

Luego, en una correlación entre el promedio de los estudiantes y el tipo de argumento que elaboraron, se encontró que el promedio escolar no es un factor que determine el uso de la lógica para resolver problemas; por lo tanto nuestra hipótesis “a mayor promedio, mayor será el uso de las reglas lógicas”, se rechazó, ya que atribuimos más bien el uso de las reglas lógicas a la historia de cada individuo, es decir, atribuimos el uso de la lógica a la educación que han recibido; coincidiendo con los trabajos de Luria, el razonamiento deductivo debe ser aprendido en la educación que las personas reciben. Obsérvese la siguiente gráfica general del sistema escolarizado en donde se puede observar que no existe tal relación, los promedios de los participantes del sistema abierto se desconocían:



Gráfica 1. Como se puede observar, la dispersión de los puntos muestra una correlación nula.

También se hizo una comparación entre la cantidad de argumentos lógicos que elaboraron los alumnos de sistema escolarizado y la cantidad de argumentos lógicos que elaboraron los alumnos del sistema abierto, observándose lo siguiente:



Gráfica 2. Muestra el porcentaje de argumentos lógicos elaborados por los estudiantes de ambos sistemas.

Por tal razón, de forma cualitativa se hizo énfasis en las razones individuales que condujeron al participante a elegir sus opciones; ya que desde la lógica del razonamiento que esta tesis ha adoptado, fue importante indagar en él porque nos interesó el proceso que les condujo a una respuesta determinada más que al resultado del mismo.

A continuación, del 100% de los datos, presentamos los resultados más representativos que observamos en los argumentos registrados en los videos de los participantes en cada grupo.

Semi- escolarizados

Participante 2.

El participante presta atención a las instrucciones otorgadas por el investigador. Da lectura a las premisas del primer silogismo (verbal); al preguntarle cuál creía que era la opción que se relacionaba con las de arriba, volvió a leer las premisas así como las opciones. En el segundo silogismo, al dar su respuesta la relacionó según los colores de los fondos, pero no era la respuesta correcta. Volvió a leer las oraciones y mencionó la correcta argumentando

“... porque la apariencia de arriba...”.

En este segundo silogismo también mencionó que la primera figura representada *quería llegar a eso*, la siguiente eran abreviaturas de palabras; pero en la siguiente figura no reconoció a Andrés Manuel López Obrador, por lo que el experimentador describió de quién se trataba. Volvió a ver las figuras y, aunque ya había puesto el puntero del ratón en la opción correcta, cambió de opinión y argumentó:

“ésta es la buena, porque dices que es del PRD”

En la siguiente opción que señala menciona que es por que ya ganó y los otros son sus oponentes.

“¿esa no era?, entonces es esta porque ya les ganó y los otros son sus contrincantes”

En el siguiente silogismo ve las letras y menciona que es una interrelación entre la primera letra de arriba y la primera de abajo, pero no es la correcta, elige la opción correcta y menciona que es por coincidencia.

“es porque aquí abajo coinciden ¿no?”

- ¿coinciden qué? (experimentador)

- “pues las letras, aquí está una de arriba y acá una de abajo”

Participante 3

En el ultimo silogismo (de diagrama), menciona la funcionalidad de cada elemento Juegos-actividad, caballitos-animal, divertido-aprendizaje, entretenido. Volvió a repetir las palabras tratando de ordenarlas de alguna forma:

“juegos, juego, divertido... ¿caballitos?, no... ¿qué caballitos, ¿de un carrusel?,
mmm, entonces, juegos, divertido caballitos, juegos caballitos divertidos?.

Volvió a ver las opciones que tenía para elegir y dijo:

“Pero aquí falta una palabra, es esta porque tiene más palabras de las que hay arriba... porque los caballitos son un juego divertido ¿no?, bueno, no es tan divertido, pero para los niños si”

Participante 16.

Cuando se le dieron las instrucciones y llegamos a la parte en donde tenía que observar el monitor, observó el teclado, el ratón, y luego al experimentador; fue necesario preguntar si había alguna duda, a lo que pidió que le volviera a dar las indicaciones, luego, leyó las premisas en voz alta, guardó silencio por aproximadamente un minuto y eligió la tercera, diciendo que era la respuesta por que hablaba de color azul.

Luego observó las figuras en el siguiente silogismo, las de arriba y las de abajo; señaló la segunda opción con el puntero, se quedó un momento en silencio y dijo

“es esta, porque..., no sé”

El experimentador intervino y le mencionó que si la escogida al azar, a lo que dijo “sí”, pero no era la respuesta correcta. Mira las opciones y al elegir la respuesta dice:

“es esta, porque en la tele nos enseñan que estos dos son del mismo partido”.

Participante 17.

Se le proporcionaron las instrucciones, leyó las premisas, al elegir la respuesta mencionó que el azul es color luminoso,

“tiene mucho color y se refleja”,

...siendo correcta la opción elegida.

En el siguiente silogismo describió las imágenes mencionando

“este es el candidato a la presidencia, estos son iniciales de un partido, este es A. M. L. O... ah!, ya entendí.

Al elegir la respuesta dice que por que es de ese partido, pero se equivoca. Al elegir la siguiente opción, lo hizo al azar y mencionó que no sabía por que esa era la correcta. Cuando observó el siguiente silogismo eligió la opción C-A, y dijo que no sabía que relación tenía que encontrar.

Participante 18.

Leyó con atención y en voz alta, mencionó que la tercera opción era la que más se relacionaba porque:

“dice casi lo mismo de arriba”,

Y esa era la opción correcta. En el siguiente silogismo se le tuvo que ir señalando figura por figura porque no encontró orden en las premisas como en las opciones, eligió la opción tres por que

“casi viene igual que arriba”

En el siguiente silogismo elige C-P, “porque son iguales”. En el último silogismo dice que es la respuesta XX *“porque vienen iguales”*.

Participante19.

Resolvió el primero y el segundo de forma incorrecta y al llegar al tercero, observó las letras y señaló una opción con el puntero, se quedó en silencio y por ello volvió a intervenir el investigador mencionando nuevamente si la eligió al azar o si no podía explicar lo que creía, a lo que respondió el participante que no sabía como decir la relación que encontraba, esta opción era la correcta.

“es que, no se, aquí te lo está diciendo no?, ay!, es que no se como decirte... pues aquí está”

Este mismo participante, en el siguiente silogismo, observó los óvalos, hizo un señalamiento con el puntero dirigiéndolo hacia la segunda opción y, señalándola en la pantalla, el experimentador le preguntó que si era esa la correcta, y el participante afirmó, era la opción correcta pero no pudo explicar cómo llegó a esta conclusión.

Participante 20.

En el primer silogismo elige la segunda opción diciendo que “porque se parece mucho al cielo”, pero no es la correcta; elige la tercera mencionando que porque es un color luminoso, al ver la respuesta correcta dijo: no, al ver la respuesta correcta dijo:

“¿y entonces el color azul marino, y el azul opaco? ¿a poco también son luminosos?”

En el siguiente silogismo, hizo un recorrido señalando con la mano la primera figura de la premisas hacia la ultima de la tercera opción; después señaló una opción incorrecta y dijo: “¿porqué?”, y guardo un momento de silencio observando la pantalla. En la siguiente opción dijo que

“por que es su rival, aunque no es la opción que más se relaciona”, y se le pregunta porqué la elegía, si no era la que más se relacionaba”, y dijo que así le había pasado en el silogismo pasado, esta opción fue incorrecta. Luego se le preguntó porqué creía que la opción que restaba era la correcta y dijo

“porque habla del PRI”

En el siguiente silogismo eligió la opción 2 y dijo que porque las juntó así; haciendo un señalamiento en la pantalla. En el ultimo silogismo la opción que eligió la explico haciendo señalamientos en cada uno de los elementos de las premisas.

“Porque esta este, este y este está incluido en este”

Participantes Escolarizados.

Participante 1.

El participante prestó atención a las instrucciones otorgadas por el investigador. Dio lectura a las premisas del primer silogismo, pero después de un largo rato de silencio el experimentador tuvo que preguntar cuál era la que creía más relacionada con las de arriba, releyó las premisas así como las opciones y escogió una opción incorrecta.

“¡pero si el peje no es gobernador!, aquí esta mal lo que dice, él es jefe de gobierno, no gobernador”.

En su segundo intento eligió la opción dos y también fue incorrecto:

“¿no es perredista?”

Daba la impresión de que estaba tratando de entender de qué se trataba, *entrecerró los ojos* e hizo un sonido con los labios.

“entonces es esta porque Andrés Manuel fue priista ¿no?”.

En el siguiente silogismo escogió nuevamente la respuesta correcta hasta el tercer intento. En el siguiente silogismo vio las letras y mencionó que era una relación que se señalaba arriba, pero no fue la correcta, eligió otra opción y mencionó que era por coincidencia de figuras. Finalmente, en el último silogismo escoge la respuesta correcta al azar “porque se me ocurrió”.

Participante 2

Leyó y dijo que su elección era la respuesta correcta porque más se relacionaba con lo de arriba, a eso quería llegar. Se quedó pensando el por que y no pudo elaborar un argumento, el investigador interviene y le menciona que si la escogió al azar y dijo que si.

Vio las letras en el tercer silogismo y señaló la segunda opción, se quedó en silencio y volvió a decir que se le había ocurrido, esa era la respuesta correcta. En el siguiente silogismo vio los óvalos, mantuvo fija su mirada hacia una opción, señalándola en la pantalla, el experimentador preguntó si esa era la correcta y afirmó que si, esa era opción correcta, entonces dijo:

“Ah!, lo que pedía era como campos semánticos ¿no?, como de la misma familia,

Ya que le había entendido terminó.

Participante 3

Se le dieron las instrucciones, leyó las premisas, al elegir lo hizo rápidamente y al azar, siendo la opción elegida la correcta y esto lo detuvo a observar las premisas y la conclusión. En el siguiente silogismo mencionó que era la primera opción, buscaba hacer una relación parecida al silogismo anterior, pero se equivocó. Al elegir la siguiente opción, mencionó que no sabía porque y se volvió a equivocar.

Participante 5

Leyó con atención y mencionó que la tercera opción se relacionaba más
“porque eso dice en la parte de arriba, aunque no estoy muy de acuerdo con eso”
Esa fue la opción correcta.

En el siguiente silogismo se le tuvo que ir señalando figura por figura para que las pudiera ordenar, eligió la opción tres “porque casi viene igual que arriba”. En el siguiente silogismo eligió la opción numero dos, “por que son iguales que las que están arriba”. En el último silogismo dijo que era la respuesta por que vienen iguales que arriba”. Tal parecía que buscaba en las opciones los componentes de las premisas de arriba.

Participante 7.

En el primer silogismo eligió la segunda opción diciendo que: “porque es la que guarda mayor relación” con las premisas anteriores. El siguiente silogismo señaló con la mano una opción

“porque en esta opción esta la primera figura, y si esta lleva con la flecha hacia la segunda y esta misma lleva a esta, entonces es por eso que se relaciona”

Después en el último silogismo, no eligió la opción correcta sino hasta el tercer intento, y dijo que no sabía con certeza por que lo elegía, finalmente lo hace con las reglas lógicas y elabora un argumento con reglas de la lógica.

“a ver, si los gobernadores son priístas y el peje es gobernador, entonces es priísta ¿no?, eso es lo que quiere decir; los priístas son gobernadores como AMLO. Ah! ya entendí”

Participante 8

El investigador explicó las instrucciones para que el participante pudiera elegir de la manera mas correcta, este da lectura a las primeras premisas y entonces elige las opciones que considera las más correctas; en el primer silogismo lo hace de manera incorrecta, en el siguiente lo hace correctamente pero no sabe la razón de ello, solo se le había ocurrido, el otro silogismo lo hace manera azarosa y no fue correcto, finalmente en el siguiente silogismo lo hizo de manera correcta y solo se guió por los componentes del sistema. .

Participante 7

A este participante se le explicaron en dos ocasiones las instrucciones lo que hizo que el mismo no tuviera mucha seguridad al responder. En el primer silogismo no respondió correctamente lo que mostró desánimo, posteriormente en el siguiente si lo respondió de manera correcta, solo que no supo dar una respuesta a esto, y finalmente, en los últimos silogismos no pudo decir cómo es que lo había tenido correctamente.

Participante 21

Leyó las premisas, al elegir la opción dice:

“es esta porque RBD es un grupo famoso y todos compramos sus discos”.

En el siguiente silogismo mencionó que no sabía con seguridad qué quería decir la silla que estaba en la primera premisa.

“esta silla no debería estar aquí, porque estamos hablando de políticos, y es esta porque él trabaja con Fox ¿no?”.

Al elegir la siguiente opción, ya que la que primero eligió era incorrecta, mencionó que no sabía por qué, pero que “a ver que pasaba”. Finalmente, en el último silogismo eligió la opción dos, porque le sonaba el nombre y creía recordar que lo dijo su maestro de física.

Participante 22

El experimentador dio las instrucciones que se debían seguir, lo que hizo que el participante tuviera cierta actitud positiva al elegir, él eligió en los primeros dos silogismos opciones incorrectas, tomando como punto de partida su experiencia personal. Saber cual era la respuesta correcta en ambos silogismos lo desconcertó. Sin embargo, en los últimos dos acertó, uno por las letras y el otro por relacionar de lo general a lo particular en el diagrama que eligió. Dio la impresión que aprendió una regla de relacionar tres elementos.

Participante 31

Este participante conoció cuidadosamente las instrucciones antes de empezar, lo que hizo que pudiera resolver sus dudas antes de contestar.

“¿cómo, tengo que elegir la que yo creo que se relaciona más?, ¿te la digo o yo le doy “clic”?”

En el primer silogismo hizo uso de su experiencia personal y eligió la respuesta incorrecta. Tal vez este fue el silogismo que mayor desconcierto provocó entre los participantes. (Ver anexo)

“!pero el pez no puede ser un mamífero, a menos que sea delfín, o foca, o ballena!

En el siguiente silogismo lo hizo de manera incorrecta e intentó hacer uso de su lógica,

“pues estos chavos se van a ir con la muerte ¿esto es una muerte no?, y Pedro infante esta con estos chavos; Pedro Infante ya esta muerto”.

Pero en el siguiente ya elaboró un argumento más lógico:

“porque P lleva a Pe; G lleva a P y en los dos hay P, entonces G lleva a Pe”

Finalmente en el último nuevamente hace referencia a reglas lógicas, pero no sabe explicar qué fue lo que hizo.

Participante 32.

El experimentador dio a conocer la finalidad de la práctica; así mismo le dijo cuáles eran las instrucciones precisas para la situación en que se encontraría más adelante. Después se le resolvieron las dudas que este podía tener. Contestó el primer silogismo de manera incorrecta y este fue su argumento,

“no puede ser mamífero, porque no se gesta en el vientre materno, puede ser que viva bajo el agua, estas dos son las que más se relacionan (señala la primera y la tercera)”.

Aquí podemos observar que este participante hace referencia a su experiencia personal como en otros casos. El segundo lo hizo correctamente haciendo el siguiente comentario:

“Estas dos imágenes están arriba”

Finalmente, los dos últimos se hicieron de manera incorrecta y no dio explicaciones.

Participante 33

Este participante no mantenía mucha atención en cuanto a las instrucciones dadas por el investigador, lo que hizo un poco difícil que pudiera entender las instrucciones, por lo cual se pudo determinar que debido a este problema todas las respuestas a los silogismos tuvieron que ver con esto, por lo que el participante

respondía de manera azarosa y en el primer silogismo escogió la primera premisa en lugar de una opción.

Participante 34

El experimentador dio las instrucciones de cómo es que tenía que responder a los silogismos, el participante antes de contestar preguntó en varias ocasiones sobre cómo debía responder, y que no le quedaba claro cómo es que tenía que hacerlo, al primero respondió de manera incorrecta como era de esperarse por el contenido de este,

“¿Por qué? Si no se gesta en el vientre materno, ¿nace de un huevito no?”

En el siguiente silogismo lo hizo de manera correcta pero azarosamente, ya que no sabía qué responder, en los dos últimos pudo encontrar la regla para responder de manera lógica.

Participante 35

Este participante se mostró con mucha disposición para poder responder, y que pudiera resolver todas aquellas dudas; sin embargo, aún cuando su disposición fue de las mejores, el primer silogismo lo resolvió de manera contextual; y en su segundo intento por responder, el experimentador tuvo que ver para que entendiera la regla lógica:

“Fíjate de qué se trata: te dicen que todos los mamíferos se gestan en el vientre materno y que el pez es un mamífero, no necesariamente tiene que ser cierto”

“ah!, ya entendí”

Aún así, el segundo ejercicio siguió basándose en su experiencia personal, el tercero de manera azarosa y mostró desánimo, y aun cuando el último lo respondió de manera correcta no pudo encontrar un argumento lógico. Los resolvió como si fueran ejercicios aislados.

Participante 38

El investigador dio instrucciones para que este participante pudiera comprender todas aquellas cosas que de pronto se le hacían nuevas, este participante se mostró muy tolerante y aun cuando el primer silogismo no pudo entenderlo y se le dificultó en todo, trató de hallar una lógica para poder responderlos, esto hizo que en los demás él pudiera responder de la mejor manera y los resolvió exitosamente.

Participante 40

El investigador explicó el objetivo del ejercicio al participante haciéndole saber las instrucciones aún cuando en este caso tuvo que darlas en tres ocasiones lo que hizo que este participante antes de responder se detuviera en muchas ocasiones antes de responder. El primer silogismo no lo concretó de manera correcta, el segundo, lo contestó de manera contextual lo que hizo que tampoco lo tuviera correcta, el tercero lo contestó de manera correcta pero arbitraria, finalmente el último lo hizo de manera incorrecta.

Participante 41

Este participante no preguntó ninguna de sus dudas al investigador, sin embargo en cuanto avanzaba mostraba muchas dudas lo que hizo que ningún silogismo lo respondiera correctamente ya que él se basaba plenamente en el contexto o en la experiencia personal, pero no más.

Participante 42

El investigador le dijo al participante que leyera las premisas de cada silogismo esto hizo que el participante hiciera preguntas de todo aquello que no le quedara claro, pese a esto en los primeros dos silogismos no los contestó correctamente, ya que lo hacía de manera contextual o de experiencia personal, finalmente en los últimos dos los contestó de manera correcta aún cuando el tercero lo hizo de manera arbitraria, el último pudo encontrar la razón lógica que se le pedía

Participante 43

El participante mostró mucho interés en todas las indicaciones que el investigador le proporcionaba, este respondió de manera correcta a los primeros dos silogismos encontrando la lógica, sin embargo, en los dos últimos no la siguió, esto hizo que se desesperara y ya solo contestara haciendo referencia a su experiencia personal.

Participante 44

El investigador dio las instrucciones precisas para que este pudiera encontrar las respuestas correctas, esto hizo que el participante pudiera responder correctamente a todas los silogismos cuando en el segundo y último lo hiciera de manera arbitraria.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos podemos concluir en primer lugar que, recordando el primer capítulo, efectivamente los fenómenos sociales tienen una gran influencia en la forma de concebir el mundo; en el caso particular de los estudiantes que participaron en nuestra investigación, podemos decir que todo el contenido cultural que se encontró más notoriamente en los silogismos verbales, complicó la tarea; encontrar la conclusión lógica.

El hecho social de las elecciones y las campañas electorales que se vivió en este tiempo por ejemplo, llevó a pensar a los estudiantes en un argumento más contextual, haciendo referencia al partido de adscripción de los políticos que se mencionaron, al proceso mismo de las elecciones y a la situación social que estaba presente en los medios de comunicación.

De los resultados de esta investigación, ha surgido también la convicción de que el razonamiento lógico deductivo, al igual que el inductivo, es aprendido en ambientes educativos formales, pero con un mayor acento en el sistema escolarizado. Además, también concluimos de esto que las habilidades del intelecto que tienen que ver con que los alumnos hagan deducciones del conocimiento que se apropian, se pueden desarrollar con mayor facilidad si estos estudiantes son expuestos a problemas silogísticos.

Al respecto, hemos descubierto que el proceso de aprendizaje por el que hasta este momento han pasado los estudiantes de ambos sistemas que participaron en nuestra investigación, efectivamente como lo mencionan; Tolman y Honskin (1948, en Díaz, 1996), fue determinante, para que se formaran ciertos mapas del ambiente, es decir, *mapas cognitivos*, solo que en nuestro caso particular podemos agregar que en el ambiente escolarizado se forman mapas cognitivos más lógico – formales.

¿Podemos decir entonces que es desventajoso el uso de la experiencia personal para solucionar un problema?; la respuesta es; depende del tipo de problema y de lo que requiera el problema, en el caso particular de nuestros silogismos verbales, aunque en muy pocos casos de ambos sistemas, las primeras opciones que escogían eran las correctas, aunque el argumento no fue lógico, sino contextual, haciendo referencia a su experiencia personal.

En este caso podemos decir que fue por el uso de la experiencia personal como la persona llegó a la conclusión correcta; pero en los casos donde la conclusión provocaba desconcierto para el participante, el resultado fue *desastroso*, pues al preguntarle por qué creía que esa era la correcta, no podía explicarlo, pues se contraponía a lo que de antemano ya conocía. Era como una contradicción a su experiencia personal, como si él mismo aceptara estar equivocado y que el silogismo dijera la verdad. Pero al mismo tiempo era una situación sumamente errónea, a la cual había que contra argumentar.

Convincentemente, y como relevancia social, sostenemos que realizar investigaciones sobre pensamiento para analizar el procesamiento de información que realizan los estudiantes cuando resuelven problemas, posibilita elaborar propuestas para mejorar el desempeño y el aprendizaje de los alumnos. En este caso proponemos revisar los métodos de enseñanza y promover el pensamiento deductivo, pues como el conocimiento que reciben los estudiantes es científico, la manera más funcional de apropiarse de los contenidos es, además de la promoción del aprendizaje significativo, por medio de las deducciones, no de la memorización o de los métodos de enseñanza que en el primer capítulo criticamos.

Por otra parte, con respecto a la aseveración que sostiene Sells que la información contenida en las premisas de un silogismo puede facilitar su comprensión y por tanto, llegar a una conclusión correcta; en este trabajo hemos demostrado que la información también puede ser un obstáculo, pues por hacer caso de la

información que las premisas sostienen, el participante no alcanza a ver la regla que debe seguir para resolver correctamente el silogismo. Es importante recordar que correcto no es sinónimo de *válido*, y que ninguno de estos dos conceptos son sinónimos de *verdadero*.

Luria ya había encontrado en sus estudios que el efecto atmósfera también refiere a separar las premisas de la elaboración de una conclusión, para llegar a una respuesta. Mientras él lo hizo en forma de pregunta, nosotros lo hemos hecho con opciones, en donde también incluimos información de la cultura de los participantes. En el estudio de Luria y en esta tesis, interesó más el camino que recorrían las personas para llegar a una respuesta, debido a que es en ese proceso donde se puede distinguir si efectivamente uso reglas lógicas o no.

Esto lo perderíamos si solo nos centráramos en el resultado mismo, hace más probable que el investigador incurra en el error de asegurar que las personas que respondieron correctamente en la primera oportunidad de elección, utilizaron reglas lógicas. Lo que resulta engañoso porque, de no preguntar porqué creían que era esa la respuesta correcta, no podríamos haber identificado si utilizaba la lógica o su experiencia personal.

Paralelamente, hemos detectado también que en este tipo de problemas, los que llamamos *silogísticos*, se presenta un fenómeno interesante. Recordemos que Luchins llama al aprendizaje de un método para resolver un problema y la aplicación de este en un problema parecido, pero que puede ser resuelto por un método más sencillo; lo denomina como el efecto *einstellung*; los participantes, desde el contacto inicial con la respuesta correcta del primer silogismo (siempre verbal), observaban cuidadosamente los tres enunciados, en el segundo silogismo (que fue figural), atendían a que tenía que haber una relación entre las dos premisas y que esa era la respuesta. Así que aprendieron, en este segundo momento, que en la opción correcta se encontraban algunos elementos de las premisas; uno de *arriba* y otro de *abajo*.

Este mismo método se aplica en el silogismo simbólico. Pero, cuando en el cuarto silogismo – que se le pedía que escogiera una conclusión representada en un diagrama lógico deductivo, de lo general a lo particular, el método de buscar dos elementos, no era tan exitoso.

El efecto de la *fijeza funcional*, llamado así por Köhler, también se puede ver en esta investigación. Solo que si la fijeza funcional refiere al uso cultural de los objetos, también debe hacer referencia al uso cultural de las palabras y al significado de las mismas.

Por ejemplo La manera de concebir la palabra “pez”, tiene una estrecha relación en la historia del individuo, en su desarrollo ontogenético; tal concepto ha sido construido en el desarrollo de esta persona y también por medio del *uso* que le ha dado a la palabra “*pez*” . Sea para referirse a un alimento, a un ser vivo, a una mascota, etc., pero con una constante que en su cultura aprendió, es algo *acuático o marino*.

En nuestro experimento, en los silogismos 1, 2, 13 (principalmente), 16, 17 (en el caso de las mujeres); los elementos que utilizaron para llegar a elegir una de las tres conclusiones, reflejaban el uso que habían venido dando a cada elemento como palabra; AMLO, (aunque son las siglas del nombre de un político, consideramos como un concepto usado para referirnos a un candidato a la presidencia de izquierda), Cuauhtémoc Blanco (en el mismo caso, son palabras que refieren a alguien que en la cultura mexicana es conocido), el uso de la palabra Pez, mamífero y gestación, como el uso de la palabra gallina, permearon la elaboración de los argumentos de la mayoría de los participantes. Por ello, creemos que el uso de una palabra es cultural y depende de la situación donde se pretende usar, en el caso de los silogismos que aquí presentamos, en segundo termino, pedíamos que utilizaran los elementos de las premisas para llegar a una conclusión fuera esta verdadera o falsa, lo que buscábamos era la capacidad de descontextualizar cada elemento

Por tanto, aquí demostramos que los participantes buscan lo *verdadero*, según el contexto donde se encuentran y de acuerdo con la información que contiene cada silogismo verbal; o bien, que las respuestas sean *validas y falsas*, señalemos por ejemplo, el caso del silogismo que afirma como conclusión que los peces son mamíferos, o el caso en donde se sostiene que Andrés Manuel López Obrador (adscrito al PRD y en este tiempo Ex - Jefe de gobierno), es priísta y además gobernador.

La mayoría de los argumentos que aquí presentamos, demuestran que la información fue un impedimento para llegar a la conclusión correcta, aunque invalida o falsa. Los participantes no podían descubrir la regla que se tenía que seguir para resolver este problema.

Del mismo modo, estos resultados nos permiten afirmar que efectivamente, como lo menciona Vygotsky (1979), el aprendizaje tiene una estrecha relación dialéctica con el desarrollo de estructuras cognoscitivas; lo que permite acceder al conocimiento de una forma más pronta y adecuada. Sabemos, con lo que hemos obtenido, que las personas tienen la capacidad de realizar inferencias, pues la vida mental comienza con la percepción y representación del objeto de conocimiento. Sin embargo, hay ciertas partes del objeto de conocimiento que los alumnos no perciben (pero puede haber una ligera sospecha de que están ahí) y si no sabe es porque no ha desarrollado la capacidad para “estar consciente” que esas partes están ahí.

A partir de los datos obtenidos en esta investigación se demuestra convincentemente que la estructura de la actividad cognitiva no es la misma en diversas etapas del desarrollo histórico y que las formas primordiales de los procesos cognitivos, en este caso la deducción y el razonamiento, tienen un carácter histórico y se modifican al mismo tiempo que las condiciones sociales, mientras que el individuo adquiere nuevos conocimientos, a esto hace referencia Stubbs (1887), cuando menciona que al analizar el discurso de una persona

tendrá que basarse en el *análisis de la forma en que las personas hablan*, en marcos habituales como la calle, tiendas, restaurantes, etc, deberá incorporar análisis de cómo funciona la conversación, que la hace coherente y comprensible, cómo se introducen temas y cómo se cambian; en general, cómo se mantiene y cómo se interrumpe el flujo conversacional.

Por lo que podemos deducir que la vida mental de las personas es un producto de las experiencias obtenidas en relaciones sociales, que su conocimiento es producto de un desarrollo socio histórico. Asimismo, es importante determinar la influencia de las estructuras aprendidas, haciendo hincapié en que, como ya hemos dicho, el pensamiento lógico no es algo que sea innato, sino al contrario, es aprendido. Luria (op. cit.) al explicar la psicología cognoscitiva, sostiene además que si no se han desarrollado las estrategias pertinentes se producen los "*fracasos escolares*". Nos llamó la atención esta aseveración, debido a que en el caso de los estudiantes del sistema abierto, el número de aciertos fue bajo respecto de los estudiantes del sistema escolarizado. Lo que quiere decir que la aseveración de Luria toma sentido

Aunque puede ser una *trampa* creer que en todos los casos es aplicable. No queremos decir con ello que los alumnos del sistema escolarizado no sean fracasados y que los otros si, pero los alumnos del sistema abierto, tienen condiciones cualitativamente distintas que intervienen en que se observen menos estrategias de pensamiento desarrolladas. Tampoco quiere decir esto que en el sistema escolarizado no existen los fracasos escolares. No depende solo de una parte el éxito o el fracaso escolar; sino que más bien es producto de una interacción notoria entre alumno – alumno; alumno – maestro y alumno – contenidos. Cabe citar aquí la relación entre desarrollo y aprendizaje que Vygotsky alude, en donde mantienen una relación dialéctica.

Tanto el efecto de la fijeza funcional y el efecto *einstellung*, como el efecto atmósfera, son producto también del desarrollo psicológico de las personas, están presentes siempre que las condiciones lo probabilizan y, en algunos casos, se convierten en un obstáculo para solucionar un problema, y si bien es cierto, como hemos dicho al conceptualizar y describir un problema, que las situaciones de la solución de problemas son un contexto productor de conocimiento que facilitan el desarrollo de habilidades intelectuales, entonces estos tres fenómenos son un obstáculo para el desarrollo de tales habilidades.

Sin embargo, se podría pensar que esta aseveración contradice lo que se sostiene en la teoría del aprendizaje significativo, pero se trata de casos distintos. En nuestra situación, el uso de la experiencia personal no permite ver lo que exige la situación problema, mientras que en el aprendizaje significativo es inevitable pasar por alto el conocimiento previo, de no ser así, el aprendizaje no sería significativo.

La conclusión que se esperaba en los estudiantes (la lógica), debía seguir la parte más débil. Recordemos que de lo *universal* y lo *particular*, lo más débil es lo *particular*, y de lo *afirmativo* y lo *negativo* lo más débil es lo *negativo*; por ello para concluir un silogismo se debía elegir, entre el universal y el particular, al particular; y entre lo afirmativo y lo negativo, a lo negativo.

Además, concluimos que para poder desarrollar el pensamiento lógico se tiene que tomar en cuenta el pensamiento analítico, el cual descompone el todo en sus partes constituyentes e intenta encontrar la esencia de la cuestión tratada, evitando la apariencia. Al respecto, Hamwkins (1974) sostiene que la imposibilidad de “enseñar” los conceptos significativos (que reducen las redundancias y ordenan la percepción del mundo), el alumno puede pensar en la palabra, en el sustantivo que designa el concepto, pero que los conceptos se aprenden cuando el significado del mismo “está incluido en la economía de la experiencia personal” y por lo tanto pueden ser codificados y decodificados.

Al igual que Contreras y Del Bosque (op. cit.), en esta investigación observamos que todo proceso para resolver un problema y llegar al éxito requiere que el participante describa cómo se representan los datos del problema y la pregunta del mismo: necesita conservar los elementos esenciales que incluye la *percepción* y representación de las correspondencias (uno a uno, uno a varios), si ordena las partes en una totalidad (síntesis de los elementos); por otra parte, si conserva la pregunta principal y si reproduce los datos perfectamente.

Conviene a los intereses del aprendizaje la conservación de los datos, la pregunta, la orientación del acto y no menos importante, la actitud para proceder a la solución del problema. Todo quien pretenda resolver un silogismo necesita inventar, crear o descubrir un método de solución al problema.

Así, el aprendizaje debe tender al desarrollo de estructuras cognoscitivas que permitan acceder al conocimiento y apropiarse de él, sabemos que las personas desarrollan la capacidad para realizar inferencias, ya que la vida mental comienza con la percepción del objeto de conocimiento y de ahí interioriza paulatinamente cada parte de su ambiente. Sin embargo, hay ciertas partes del objeto de conocimiento que los alumnos no perciben; y si no lo ven es porque no ha desarrollado la capacidad para "*estar consciente*" que esas partes están ahí.

Como menciona Martínez (1999), las investigaciones sobre razonamiento son muy escasas y no han evidenciado claramente la aparición de tales procesos. Sin embargo, los estudios realizados por Luria y Vygotsky, Cole y sus colaboradores, lograron realizar un análisis de la descontextualización de los *instrumentos mediacionales* y el tipo de operaciones cognitivas que realizaban sus participantes para resolver las situaciones problema, una aportación metodológica que hemos utilizado en este trabajo, como los silogismos, tareas de clasificación, imaginación, razonamiento inductivo y deductivo, entre otras. Indicamos con este uso que resulta aún más complejo establecer una dicotomía entre sujetos semi escolarizados y sujetos escolarizados con la habilidad de utilizar instrumentos de

mediación descontextualizados y formas avanzadas de funcionamiento psicológico superior.

El acto de razonar consiste en pasar ciertos antecedentes a un consecuente, o bien, como menciona Chávez (1992), de ciertas premisas a una conclusión. Pero ¿podríamos decir que las personas que no piensan en los antecedentes no razonan?, ¿qué tipo de razonamiento será este?; nos referimos claro, a nuestros participantes que respondieron los silogismos y elaboraron sus argumentos utilizando los elementos de cada premisa como si fueran eventos separados.

Se debe recordad que la función de un concepto es la captación de la esencia de las cosas, de las características fundamentales del objeto; la del juicio es la predicación, o sea la afirmación o negación de una idea con respecto a otra; y ahora la del raciocinio es la de concluir con base en datos ya establecidos.

De nuestro objetivo *evaluar la relación que existe entre el aprovechamiento académico y el uso de reglas lógicas en la solución de problemas en adolescentes de nivel secundaria del sistema tradicional y del sistema abierto*, podemos concluir que no existe relación significativa entre el aprovechamiento académico y el uso de las reglas lógicas en ninguno de los dos sistemas; pero si encontramos diferencia en los argumentos que elaboran los alumnos del sistema abierto y escolarizado.

De nuestros objetivos particulares podemos concluir que el uso de las reglas lógicas depende del tipo de educación que reciben los estudiantes; no basta con que sea una persona escolarizada, sino también depende de cómo se le educa. Y finalmente al identificar en qué medida la presentación de los tres fenómenos: efecto atmosfera, efecto einstellung y fijeza funcional, afecta la solución de problemas, podemos decir que depende del tipo de problema si estos son un obstáculo o una ventaja.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ausubel, D. (1976) Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo. México: Paidós.

Aguado, I., Avendaño, C., Mondragón, C. (1999) Historia, psicología y subjetividad. México: UNAM Iztacala.

Amestoy, M. (2002) La investigación sobre la enseñanza de las habilidades de pensamiento. Revista electrónica de investigación educativa. vol. 4 no.1. www.redie.com

Azmitia, M. (1988) Peer interaction and problem solving: when are two heads better than one?. Child Development, vol. 56, 87-96.

Becerril, A. (2003) La solución de problemas. Revista Psicología, vol. 1.

Berlyne, D. (1972) Estructura y Función del Pensamiento. Argentina: Paidós.

Bourne, L., Ekstrand, B. y Dominowsky, R. (1980) Psicología del pensamiento. México: Trillas.

Bruner, J. (1997) Realidad mental y mundos posibles. México: Paidós.

Bruner, J. (1997a) Actos de significado. México: Paidós.

Brushlinski, A. (1968) The cultural – historical theory of thinking. Nueva York: Prentice Hall

Bunge, M. (1979) La investigación científica. Barcelona: Ariel.

Carrol, L. (2002) El Juego de la Lógica. México: Pentagrama.

Chávez, P. (1992) Introducción a la ciencia del Razonamiento. México: Publicaciones Cultura.

Chomsky, N. (1971) El lenguaje y el entendimiento, Barcelona: Seix Barral.

Cole, M. (1999) Psicología cultural. Madrid: Morata.

Colmenares, I., Gallo, M., Delgado, A. Perea, A. y González, Francisco, (1994) De la Prehistoria a la Historia. México: Quinto Sol.

Conde, M. (2004) ¿Qué es y cómo funciona el pensamiento? Revista Universidad Nacional de Educación a Distancia. www.saludalia.vivirsano.com

Contreras y Del Bosque, (2004) Aprender con estrategia; utilizando las inteligencias múltiples. México: Pax.

Copleston, F. (1980) Historia de la Filosofía. España: Ariel.

Deaño, A. (1974) Introducción a la lógica formal, la lógica de enunciados. Madrid: Alianza

Delval, J. (1974) Sobre la aplicación de la lógica formal al estudio del razonamiento. *Teorema*, vol. 4 no. 4

Días, R. (1996) *Introducción a la Psicología*, México:Trillas.

Dodd, D. y Bovrne, L., (1994) El pensamiento y la solución de problemas, *Aprendizaje, Lenguaje, pensamiento e inteligencia*, vol. 3

Flavell, J. (1998) La psicología evolutiva de Jean Piaget. México: Paidos.

Espíndola, J. y Martínez, M., (1999) La implantación de programas para el desarrollo de habilidades intelectuales en ambientes educativos. *Revista Mexicana de Psicología*. Vol. 8 no. 1-2.

Gagne, R. (1979) Las condiciones del aprendizaje y la teoría de la instrucción. México: Interamericana.

Gauvain, M. y Rogoff, B. (1989) Collaborative problem solving and children's planning skills. *Developmental Psychology*. Vol. 25 no. 1

Green, B. (1975) Problem solving, research, method & theory. U.S.A: Kleinmuntz

Guilford, J. (1950) Creativity. *American Psychologist*. Vol. 5 pp. 444-454.

Guilford, J. (1977) La naturaleza de la inteligencia humana. Argentina: Paidos.

Grolier, (1986) Enciclopedia. México.

Hernández , G. (1998) Paradigmas en psicología de la educación. México

Hull, C. (1935) The conflicting psychologies of learning – a way out. *Pshychol. Rev.* vol. 42.

Larousse (2002) Diccionario de la lengua española. México.

Luria, A. (1987) Desarrollo histórico de los procesos cognitivos. España: Akal Universitaria.

Karplus, R., Pulos, S. y Stage, E. (1983) Early adolescents proportional reasoning on "rate" problems. *Educational Studies in Mathematics*. vol.14, pp. 219-233.

Kleinmunts, B. (1975) Problem solving: reseach, method and theory. New york Robert Krieger Publishing Company.

Luchins, A. (1942) Mechanization in problem solving: the effect of einstellung. *Psychological monographs*. Vol. 54.

Mares, G. y Guevara, Y. (2001) Psicología interconductual, avances en la investigación básica. México: UNAM Iztacala.

Maclure, S. y Davies, P. (2003) Aprender a pensar, pensar en aprender. Barcelona: Gedisa.

Martínez, M. (1999) El enfoque sociocultural en el estudio del desarrollo y la educación, *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, www.redie.com vol.1 no. 1.

Martínez, M. (2003) Análisis de dos conceptos clave en el estudio de las interacciones: formato y ZDP. *Psicología y Ciencia Social*. vol. 5 no. 2.

Marx, M. y Hillix, W. (1985) Sistemas y teorías psicológicos contemporáneos Paidos: México.

Mayer, R. (1985), Pensamiento, Resolución de Problemas y Cognición. México: Paidos.

Newell, A. y Simon, H., (1972), Human Problem Solving. U.S.A.: Prentice Hall.

Nickerson, R., Perkins, D. y Smith, E. (1990) Enseñar a Pensar, aspectos de la aptitud intelectual. Barcelona: Paidos.

Oléron, P., Piaget, J., Inhelder, B. y Gréco, P. (1973) La inteligencia. Argentina: Paidos.

Palacios, J., (1984) La cuestión escolar, críticas y alternativas. Barcelona: Laila.

Piaget, J.(1977) Seis Estudios de Psicología. México: Paidos.

Piaget, J. (1990) El nacimiento de la inteligencia en el niño. Barcelona: Crítica.

Ponce, A. (2001) Educación y lucha de clases. México: Fondo de Cultura Económica.

Robertson, I. (2001) Problem Solving. U.S.A.: Psychology Press.

- Sánchez, M. (1991) Razonamiento verbal y solución de problemas. México: Trillas
- Sanz, A., Pozo, J., Pérez, M. Gómez, M., (1996) El Razonamiento Proporcional en Expertos y Novatos: El Efecto del Contenido. Rev. De psicología General y Aplicada, vol. 2.
- Skinner, B. (1979) La conducta de los organismos, un análisis experimental, Barcelona: Fontanella.
- Skinner, B. F. (1975) Sobre el conductismo. México: Paidós.
- Smith, K. (1991), Introducción a la Lógica. México: Iberoamericana.
- Sternberg, R. (1982) Advances in the psychology of human intelligence. U.S.A.: Lawrence Earlbaum Associates, Publishers.
- Torres, E., San Sebastian, X. y Viladrich, M. (1991) Complejidad de la tarea en la adquisición de información para la toma de decisiones. Revista de psicología general y aplicada. Vol. 44 no. 3
- Wertsch, J. (1985) Vygotsky y la formación social de la mente. Barcelona: Paidós
- Vygotsky, L. (1995) Obras escogidas, tomo 3, Madrid: Visor.
- Vygotsky, L. (1977) Pensamiento y lenguaje. México: Quinto Sol.

ANEXOS:

Anexo 1: hoja de registro:

Participante: _____ **Edad**____ **Grado**_____ **N. de materias reprobadas**____
Promedio_____ **Sistema de escolarización:** _____
Secuencia_____

Silogismo	Correcto	Incorrecto	¿Por qué?	Tipo de Respuesta
Verbal				
Figural				
Simbólico				
Diagrama				

Anexo 2: Ejemplo de los silogismos presentados en este orden: verbal, figural, simbólico y de diagrama. Con su respectiva respuesta. Al final se presenta la diapositiva que se presentaba en caso de opción incorrecta.

Todos los universitarios le van a los pumas

Cuahutemoc Blanco es universitario

Cuahutemoc no es universitario

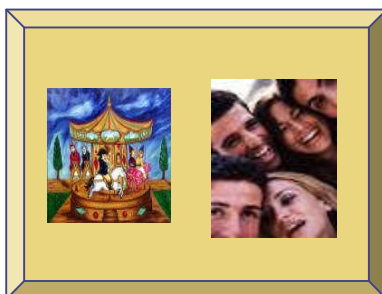
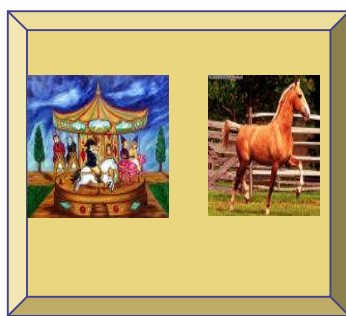
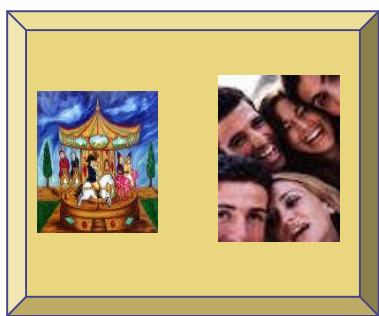
Cuahutemoc le va a los pumas

Cuahutemoc es americanista

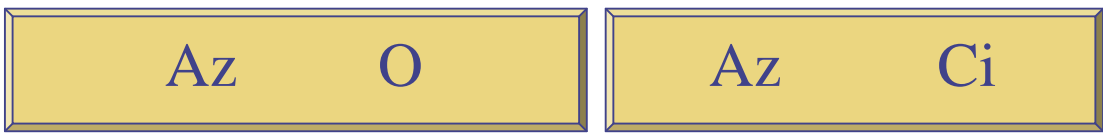
Todos los universitarios le van a los pumas

Cuahutemoc Blanco es universitario

Cuahutemoc le va a los
pumas



C I.
Az C



C → I.
Az → C

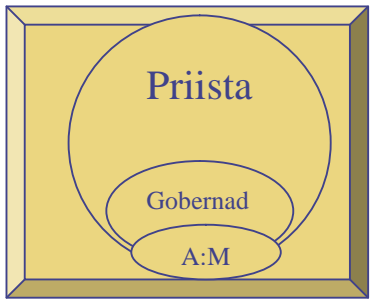
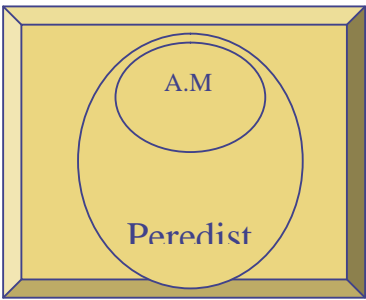
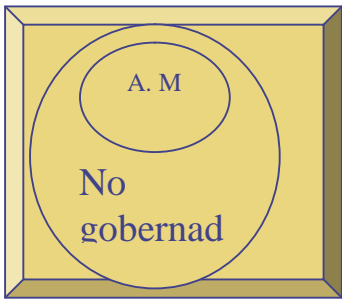


Goberna
dores

Priistas

Andres
Manuel

Gobern

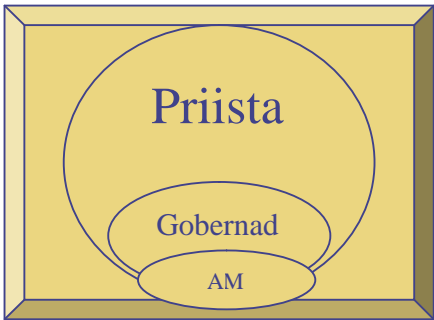


Goberna
dores

Priistas

Andres Manuel

Gobernador



GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

Lo sentimos, esa no es la que
mejor se relaciona

REGRESAR