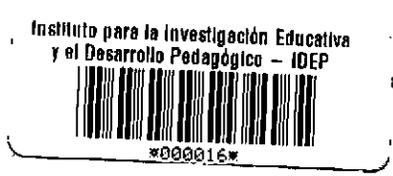


370.15  
P14e  
EJ 1



80/10/13  
77 2000

# **Educación para el Desarrollo del Pensamiento**

**Jaime Parra Rodríguez**

**2001**

Inv. IDEP  
9

# EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO

## TABLA DE CONTENIDO

<i>Introducción</i>	1
<i>Mapa de tendencias</i>	2
<i>I Parte</i>	
Educación y Desarrollo del Pensamiento	3
<i>Capítulo 1</i>	
Pensar, desarrollar el pensamiento y aprender a pensar	4
<i>Capítulo 2</i>	
Construir conocimiento educativo sobre “desarrollo del pensamiento”	12
<i>II Parte</i>	
Pensar sobre el Pensamiento. Grandes Tendencias	28
<i>Capítulo 3</i>	
Los primeros intentos: La conducta, el medir y el mirar	29
<i>Capítulo 4</i>	
Teorías del desarrollo	36
<i>Capítulo 5</i>	
El enfoque computacional /representacional de la mente	68
<i>Capítulo 6</i>	
Enfoques alternos	108
<i>Capítulo 7</i>	
Dos grandes desafíos para las ciencias cognitivas: la emoción y el contexto	118
<i>III Parte</i>	
Investigar e Innovar Educativamente para Desarrollar el Pensamiento. Estudios de caso	125
<i>Capítulo 8</i>	
El valor de nuestro pensamiento	126
<i>Bibliografía</i>	150

**I Parte**

**Educación y Desarrollo del Pensamiento**

## *Capítulo 1*

### **Pensar, desarrollar el pensamiento y aprender a pensar**

#### *I cuestionario*

*Las cualidades que prefiere en un hombre: la inteligencia, el sentido moral*

*Las que prefiere en una mujer: la dulzura, la naturalidad, la inteligencia.*

#### *II cuestionario*

*La cualidad que deseo en un hombre: Los encantos femeninos*

*La cualidad que prefiero en una mujer: las virtudes del hombre y la sinceridad en la camaradería*

*Marcel Proust*

El 21 es un buen número cuando se asocia un rey con un as. Si se ha apostado significa éxito monetario o prestigio de jugador. El 21 es una bella cifra en el juego de los naipes y aunque sea brevemente cuando lo obtenemos agradecemos la benevolencia del azar. El 21, también, es una mala cifra cuando nos referimos a la trisomía 21, o a la anomalía cromosómica que causa el síndrome de Down. Cuando esto sucede se maldice los juegos de azar genético y ese 21 biológico no es algo gratamente deseado. En 1866 el señor J. Langdon Down se refirió a este conflicto como mongolismo debido a la apariencia, de las personas aquejadas por el síndrome, de guerreros orientales antiguos: ojos achinados, baja estatura y manos gorditas.

Las personas con Síndrome de Down la mayoría de las veces también presentan distintos niveles de deficiencia mental; es decir, presentan ausencia en algún grado de esa propiedad, tan altamente deseada socialmente, llamada inteligencia. Ante un conflicto de la naturaleza no siempre la respuesta adecuada es la resignación; padre de familia, educador o el sistema social no se contentarán con la contemplación del accidente natural sino invertirán un gran esfuerzo médico, psicológico o educativo para conquistar un nivel más alto de desarrollo personal o cognitivo. Los conocimientos obtenidos científicamente sobre el Síndrome de Down se pondrán a disposición no sólo de la explicación sino también de la intervención educativa que surge de la voluntad cariñosa de aquellos involucrados

(padres, hermanos, amigos...) o de una finalidad establecida e ineludible de la sociedad (colegio, asistencia terapéutica, innovación o investigación educativa...).

Lucia es una bella niña de ojos achinados, manos regordetas y de una inteligencia extraña para la mayoría de los ciudadanos sin problemas biológicos con el número 21. Durante su corta vida ha conocido innumerables salas de cirugía, piscinas terapéuticas, marcas de balas de oxígeno y educadores distinguidos por su inteligencia pedagógica. Sus mayores consecuciones han sido el dominio del inodoro, lanzar besos por teléfono, agrupar colores y asociar objetos con su función (la llave con la puerta, el avión con la maleta, la sonrisa con el payaso, la flor con el cariño...). Lucia ha sabido conquistar ternura, a pesar de sus berrinches, y poco a poco, si la naturaleza es amable y el estado responsable, conquistará civilmente la ciudadanía e intelectivamente la adaptación humana a una comunidad. En su último cumpleaños su madre agradeció muy especialmente a la profesora Irene López, a sus amigos y al director de la escuela del estado X por todo el apoyo prestado. “Sin su ayuda Lucia no sería más que una niña mongólica; con su amor y dedicación profesional ahora Lucia es una linda dama” dijo su madre un poco antes de partir el ponqué.

Cuando se habla de “Desarrollo del pensamiento” dentro del campo de la “psicología del desarrollo” generalmente se piensa en la manera cómo cambia cognitivamente el individuo en relación con su crecimiento. Sin embargo, las dimensiones física – corporal o la social- afectiva también se consideran en formación y en estrecho vínculo con la dimensión cognitiva. La suma de todos esos cambios, en cierto modo, desde el punto de vista psicológico, explican la constitución de la personalidad.

El desarrollo de la dimensión cognitiva, habitualmente, la asocian con la manera cómo se adquiere un comportamiento inteligente, es decir un comportamiento orientado por metas (consciente y deliberado) y adaptativo, (capacidad de resolución de problemas) Para estudiar la inteligencia desde el punto de vista psicológico, generalmente se han identificado tres enfoques: a) *Los enfoques propiamente desarrollistas* entre los cuales se destacan las perspectivas de Piaget, que se interesan por la evolución de las estructuras mentales, y Vigotsky, que se interesa por los factores sociohistóricos o de interacción social que influyen el desarrollo de la inteligencia; b) *los enfoques psicométricos* que tratan de

medir las diferencias individuales de la inteligencia en términos de cantidad; y c) *el enfoque de procesamiento de información* que intenta describir la manera como se manipulan símbolos a través de diferentes procesos perceptivos, de atención, de memoria y de solución de problemas y toma de decisiones.

Desde el punto de vista psicológico y médico lo que le sucede a Lucía puede ser explicado desde diferentes enfoques y corrientes teóricas, y la profesora Irene López, seguramente, actúa guiada por diferentes conceptos psicológicos de carácter cognitivo, Sin embargo su actuación es de naturaleza educativa y todo lo que ella haga en términos de lograr el bienestar intelectual de Lucía es una práctica social pedagógica en vías del desarrollo del pensamiento. En este sentido, el concepto de “Desarrollo del Pensamiento”, más que referirse a la manera como cambian las estructuras del pensamiento en el tiempo (Teorías propiamente del desarrollo) o a los procesos cognitivos específicos de manejo de información (enfoque de procesamiento de información) o a la cantidad de inteligencia medida en una prueba (enfoque psicométrico), se relaciona con las teorías o prácticas educativas que promocionan el pensamiento hacia niveles superiores de formación.

Desarrollar el pensamiento desde la acción educativa y explicarlo no es nada sencillo. Muchas veces los profesores dotados de un sexto sentido, profesional pedagógico, alcanzan consecuciones cognitivas importantes en sus alumnos, aún no logren explicar en detalle científico lo que ha sucedido internamente en las cabezas o corazones de los niños. Sistemas educativos con fines claros desde el punto de vista cognitivo, comprometidos sinceramente con las acciones que estos ocasionan, logran resultados importantes a nivel del desarrollo del pensamiento de niños y jóvenes, y en consecuencia en la producción de conocimiento desde el punto de vista social (investigación e innovación) sin necesidad de esperar que la psicología o las ciencias cognitivas logren explicar en totalidad lo altamente esquivo a la verdad como es la mente humana.

Lo que la mamá de Lucía agradece no es la creación de un discurso, que explique lo que es el Síndrome de Down o la explicación conexionista de las alteraciones que se producen en las redes neuronales cuando Lucía sufre, sino la voluntad educativa de los seres humanos para comprender la naturaleza de la mente humana y aún modificarla en busca del bienestar. Y esto no surge solamente del deseo romántico de ayuda sino de la

*puesta en acción* de un conocimiento constituido en la educación, en la psicología y más modernamente en las ciencias cognitivas.

El concepto “Desarrollo del pensamiento” se ha ubicado mayormente en el campo de la psicología y más concretamente en la psicología del desarrollo, en la cual uno de sus mayores representantes es Piaget. De la misma manera el término se ha utilizado ampliamente para indicar las posibilidades de formación del pensamiento desde la educación. Así algunas posturas pedagógicas fundamentadas en los principios de Vigotsky han encontrado la razón de ser de la escuela en el desarrollo del pensamiento:

¿Cómo desarrollar en los alumnos aquellas capacidades intelectuales que les permitan asimilar plenamente y luego utilizar con éxito [nuevos ] conocimientos? [...] Los pedagogos comienzan a comprender con más claridad que la tarea de la escuela contemporánea no consiste en dar a los niños una u otra suma de hechos conocidos, sino en enseñarles a orientarse independientemente en la información científica y en cualquier otra. Pero esto significa que la escuela debe enseñar a los alumnos a pensar, es decir, desarrollar activamente en ellos los fundamentos del pensamiento contemporáneo, para lo cual es necesario organizar una enseñanza que impulse el desarrollo (llamémosla “*desarrollante*” ) (Davidov, 1.989 p. 3)

Aceptar el papel de la escuela en el desarrollo del pensamiento parece una idea simple. Sin embargo no todos los investigadores de la cognición aceptan esto. Las concepciones genettistas se caracterizan por un gran pesimismo hacia la modificabilidad cognitiva y señalan los factores genéticos como determinantes de los bajos rendimientos de los estudiantes. Para Piaget, el desarrollo cognitivo del niño se realiza según leyes propias, independientes de la enseñanza y la educación, y en consecuencia, la enseñanza no puede influenciar de manera sustancial el desarrollo; así la enseñanza sólo puede utilizar los resultados alcanzados en el desarrollo espontáneo o natural de las habilidades intelectivas de los niños. En cambio, para las tendencias sociohistóricas del desarrollo, la enseñanza y la educación son factores indispensables para la formación de las capacidades de pensamiento y por ello hablan de la enseñanza y la educación *desarrollante*. Para ellos el perfeccionamiento del sistema escolar sólo se logra si se comprende la interrelación entre conceptos tales como “conocimientos”, “pensamiento”, “desarrollo”, “aprendizaje” y “enseñanza”.

Actualmente se reconoce “el constructivismo” dentro de la educación como una versión del desarrollo basada fundamentalmente en los principios de Piaget pero que asume componentes relativos a la organización de la enseñanza. El constructivismo trae consigo la implicación de que la gente puede aprender a ser inteligente y que las teorías de años anteriores sobre las aptitudes hereditarias que limitan qué y cuánto se puede aprender ya no deben guiar nuestras prácticas educativas, aún en los casos de necesidades educativas especiales como en el caso de Lucia. “Aprender a pensar” y “enseñar a pensar” son objetivos educativos fundamentales sin olvidar que no sólo se aprende a pensar el conocimiento escolar sino se aprende a pensar para movilizarse con astucia en la vida. Resnick (1.999) dice con respecto a los intentos de enseñar y aprender a pensar:

A lo largo de decenios, diversos estudiosos de la inteligencia han tratado de enseñar las habilidades cognitivas centrales de sus teorías: las estrategias para memorizar y estudiar, las habilidades que se evalúan directamente en los test de inteligencia, tales como las técnicas para reconocer o generar analogías; y las estructuras lógico piagetianas. En los primeros resultados de estos experimentos había un patrón reiterado: la mayoría de los estudios de ejercitación tenían éxito en la producción de mejoras inmediatas en el desempeño en las tareas enseñadas, pero los participantes en los estudios dejaban de usar las técnicas cognitivas en las que se habían ejercitado tan pronto como desaparecían las condiciones específicas de ejercitación. En otras palabras, se tornaban capaces de desempeñar la habilidad que se les enseñaba, pero no adquirían el hábito de usarla o la capacidad de juzgar por sí mismos cuando resultaba útil.

Esos fracasos iniciales en la generación de mejoras sostenidas en los desempeños intelectuales llevaron a un gradual alejamiento del hecho de pensar a la inteligencia como una simple compilación de habilidades y conocimientos, para verla como un conjunto preocupado por cómo la gente monitoreaba y manejaba su cognición. Resnick y Nelson –Le Gall proponen una definición que considera la inteligencia una construcción y una práctica sociales, relacionada con la forma en que las personas se construyen a sí mismas y a sus acciones en el mundo según las habilidades que tienen en un momento dado. (p. 21)

Según esta concepción de la inteligencia, ligada a la manera como los individuos asumen y transforman su medio personal, social y cultural, “aprender a pensar” significa una enseñanza que entre otros propósitos (éticos, afectivos, corporales, etc) propicia en el individuo:

- El desarrollo de habilidades y conocimientos para el análisis de problemas e identificación de los casos en que debe usarlos.

- La capacidad de valorar sus habilidades y conocimientos como propios en su proyecto de desarrollo personal.
- La capacidad de hacer (se) preguntas, buscar ayuda en su solución y obtener las habilidades y conocimientos necesarios para su solución.
- El ejercicio continuo de sus habilidades y conocimientos buscando ocasiones para usarlos en la resolución de problemas que atañen a sus intereses y necesidades sociales
- La responsabilidad sobre sus propias habilidades y conocimientos, diferenciándolas de las pertenecientes a otros individuos o áreas de desempeño
- La responsabilidad política, social y cultural del uso de sus habilidades y conocimientos

Muchas veces aún aceptemos la fuerza de la educación para el desarrollo del pensamiento no debemos caer en la tentación pedante de creer que la escuela, el currículo, la enseñanza o los maestros pueden reemplazar la totalidad de la vida biológica, social, afectiva o cognitiva del individuo. Lumden y Wilson ( Citados por Cellier, 1.996, p. 245) se oponen a “la concepción tradicional en psicología y sociología, según la cuál, desde su aparición, la evolución cultural sustituye a la evolución genética”. Y no por ello se acogen a la tesis de que todas las conductas humanas están genéticamente determinadas. Para Cellier la interrelación de factores que explican el desarrollo del pensamiento es mucho más amplia que una determinación genética o cultural. “Hay que señalar, a este respecto, que desde nuestra perspectiva, los tres determinismos – filogenético, sociogenético y psicogenético-coexisten y cooperan necesariamente en el sujeto” dice Cellier (p. 245) Sin llegar a los extremos de aceptar la determinación genética total, o la idea de la autorregulación cognitiva en un organismo como sistema cerrado o el determinismo cultural pleno que coloca a la educación en una posición pedante con respecto a la formación del individuo se acepta que el desarrollo del pensamiento es función educativa, sin desconocer la multiplicidad de áreas de conocimiento que participan en su explicación y orientan la acción de enseñanza. Es decir se acepta que podemos hablar de una “educación para el desarrollo del pensamiento”

Aún si se acepta la responsabilidad educativa sobre el “desarrollo del pensamiento”, lo cual le otorga a la categoría una propiedad de explicación educativa o psicopedagógica,

no podemos caer en la trampa de Don Avito Carrascal, padre de Apolodoro, personaje de Unamuno en la novela “ Amor y Pedagogía”. Don Avito Carrascal creyó que la pedagogía, o en otras palabras la enseñanza deliberada y sistemática, siguiendo los parámetros del método científico, podría hacer de Apolodoro un genio. En la novela, Don Avito Carrascal fundamentado en su fe completa en el poder de la enseñanza para la construcción del intelecto hace de la vida de su hijo Apolodoro una tragedia. Clarita, el personaje amoroso de la novela, aparece en un azar de la vida y con su sensualidad desbarata la pedantería de las ciencias de la educación y todas las formas sistemáticas de aprendizaje. La novela, simplemente, presenta una ridiculización de la pedagogía que pretende, en aras de la ciencia, organizar toda la vida entera, en su totalidad, de un modo racionalista.

En un pasaje de la novela, Don Avito Carrascal y Apolodoro se enfrentan en un diálogo de intereses:

*Don Avito:* Tenemos que hablar, Apolodoro.

*Apolodoro:* Tu dirás

*Don Avito:* Observo en ti desde hace algún tiempo algo extraño y cada vez respondes menos a mis preguntas.

*Apolodoro:* No haberlas concebido

*Don Avito:* No las concebí yo, sino la ciencia

*Apolodoro:* ¿La ciencia?

*Don Avito:* La ciencia, sí, a la que te debes y nos debemos todos.

*Apolodoro:* ¿Y para qué quiero la ciencia si no me hace feliz?

*Don Avito:* (...) ¿Y quién te ha mandado enamorarte?

*Apolodoro:* ¿Quién? El Amor, o si quieres el determinismo psíquico, ese que me has enseñado

*Don Avito:* ¡El Amor!, siempre el amor atravesándose en las grandes empresas... El amor es anti-pedagógico, (...) anti-científico, anti...-todo

Sin caer en la pedantería pedagógica y racionalista de Don Avito Carrascal podemos señalar que la categoría “Desarrollo del Pensamiento” tiene una propiedad fundante de carácter educativo pero no puede ser explicada exclusivamente por las ciencias de la educación o la pedagogía. Para explicarla no sólo se requiere un análisis de tipo educativo sino también la mirada que surge de la psicología y más modernamente de las ciencias cognitivas. El “desarrollo del pensamiento” como práctica social educativa pertenece a la pedagogía o a la escuela pero como categoría que se constituye en la investigación teórica o

práctica, pertenece a todos los saberes que se han preguntado sobre la mente humana o, aún, la mente artificial o animal.

## *Capítulo 2*

# **Construir conocimiento educativo sobre “desarrollo del pensamiento”**

*La mayoría de los maestros pierden su tiempo haciendo preguntas que buscan saber aquello que el alumno no sabe, mientras que el verdadero arte de preguntar tiene como objeto descubrir aquello que el alumno sabe o puede llegar a saber*

**Albert Einstein**

### **Pensar sobre el pensamiento**

Carl Gustav Carus (1789- 1896) era un inspirado paisajista y pensador sobre el significado de la memoria y el olvido. Carus, además de pintor había estudiado física, filosofía y medicina, y después de especializarse en obstetricia empezó a enseñar en la universidad de Dresde. Los textos de Carus sobre el paisaje trataban del alma, y, a la inversa, sus clases de psicología trataban sobre el paisaje. Carus abordó desde el romanticismo y la metáfora temas que ahora siguen siendo objeto fundamental de las Ciencias Cognitivas: la memoria, el pensamiento y la conciencia. Los recuerdos, para Carus, son como nubes reflejadas en el agua apacible y rodeada de rocas; quien tenga claridad de espíritu, diafanidad acuática, reflejará con mayor pureza las imágenes, al contrario de las aguas turbias de un “fueguino o un idiota”. La conciencia está por encima de la memoria, igual que el sol está por encima del paisaje. Cuanta más intensa sea la luz del sol y se elimine la oscuridad y la sombra la conciencia puede contemplar las imágenes y unir las para formar nuevas combinaciones. “Para Carus la esencia del alma es el pensamiento; el pensamiento es la respiración, el pulso de nuestra vida espiritual, siendo la actividad suprema la reflexión, el pensar sobre el pensar” ( Draaisma, 1.998, p. 103) Esta actividad mental, en la cual el pensamiento es tema e instrumento a la vez, es como examinar un grillo luminoso con la ayuda de la luz que desprende. El poeta William Blake (1757- 1827) escribió.

<<Nadie ama a otro como así mismo  
y a nadie venera más.>>  
Ni es posible al pensamiento  
conocer algo superior a él.

Para Carus “el pensar sobre el pensar” es lo esencial y superior para el alma; para Blake el máximo objeto del pensamiento es el pensamiento. Construir conocimiento sobre el pensamiento es utilizar las artimañas de éste mismo para conocerlo. Es traer a la conciencia, algo oculto, permanente en su presencia, pero esquivo a la visión. Investigar sobre el pensamiento, pensar sobre el pensar, es una actividad de segundo nivel; metacognitiva; algo parecido a la actividad de utilizar el lenguaje para hablar sobre el lenguaje: metalenguaje.

Cuando queremos conocer los objetos del mundo físico utilizamos diferentes procedimientos para acercarnos a ellos. En cierto modo las cosas de la realidad física, son cercanas a nuestra mirada o a nuestros instrumentos de observación. Pero cuando queremos acercarnos al pensamiento este se hace opaco y debemos inventar maravillosas artimañas investigativas para que este se revele. Así, por ejemplo, la neurociencia cognitiva utiliza los Pet Scan (Positron Emisión Tomography) o los MRI (Magnetic Resonance Imaging) para hacer mapas que reflejen el funcionamiento del cerebro, la inteligencia artificial utiliza modelos de simulación algorítmica para explicar los procesos de pensamiento, o la psicometría utiliza pruebas para mirar el desempeño y de allí inferir habilidades cognitivas. Lo cierto es que *pensar sobre el pensamiento* no es una tarea de investigación sencilla y difiere sustancialmente de las formas de proceder en la investigación de la realidad física.

Daniel Dennet en su libro Tipos de Mentes (citado por Parra, 2000, p. 113) define tres enfoques de análisis: a) el enfoque físico, que se refiere al método estándar de las ciencias físicas en el que se utilizan las leyes físicas para realizar una predicción, por ejemplo, cuando predecimos la posición de un planeta; b) el enfoque de diseño, que se refiere al procedimiento de inferencia que se realiza a partir del diseño de un objeto, por ejemplo, cuando predecimos a qué horas sonará el reloj despertador a partir del conocimiento de la funcionalidad de su diseño, y c) el enfoque intencional, que es la estrategia que consiste en interpretar el comportamiento de una persona, animal o artefacto tratándolo como si fuera un agente pensante que rige la elección de sus actos teniendo en cuenta sus creencias y deseos.

Para algunos enfoques, tales como los conductuales y neoconductuales, los enfoques físico o de diseño son suficientes para explicar el comportamiento del ser humano. Pero para otros enfoques tales como los representacionales/ computacionales, fundamentados en el procesamiento de símbolos, es necesario un enfoque intencional para explicar el comportamiento inteligente. El concepto de intención, al que se refiere Dennet, difiere de la manera como se utiliza el vocablo en la vida cotidiana.

El término <<intencionalidad>> es un concepto técnico de la filosofía medieval, que era utilizado para referirse a fenómenos u operaciones mentales. No hay que confundirlo con el término familiar <<intencional>>, derivado de <<intención>> (del latín *tender*) que significa << ánimo, designio, con propósito>>. El término de << intencionalidad >> se refiere a esa propiedad de ser << acerca de>>, << de versar sobre otra cosa>> y no necesariamente de hacer algo con propósito, con intención. Un término que capta bien esa idea es el de *aboutness*. (Martí, 1.997, p. 17)

El término de intencionalidad hace referencia a esa propiedad de los estados mentales de << ser algo sobre algo>> y que difiere de otros fenómenos de la naturaleza que se pueden explicar con enfoques físicos o intencionales. Un árbol puede ser alto y frondoso y puede ser cortado o analizado desde el punto de vista fisiológico, pero el árbol *no versa sobre algo*. En cambio cuando se piensa se piensa <<acerca de algo >>, cuando se desea, el deseo está <<dirigido a algo>>, cuando se opina, se opina << sobre algo >>. Lo importante aquí es entender que la propiedad de intencionalidad se refiere al hecho que el pensamiento es un fenómeno mental que difiere de los fenómenos físicos y que tiene la propiedad de estar << dirigido a algo>>.

Cuando pensamos sobre el “pensamiento” o sobre el “desarrollo del pensamiento” pensamos sobre fenómenos mentales que son diferentes a los fenómenos físicos, y esto implica una forma de actuación investigativa y modalidad de acción educativa coherente con un enfoque intencional. Si se desea lograr que los niños se vistan o se sienten de una manera, tal vez un enfoque físico o de diseño podría ser útil para analizar el fenómeno de instrucción. Pero si se desea que los niños piensen, si se hace “educación para el desarrollo del pensamiento” los enfoques físicos o de diseño no son suficientes, se requiere de un enfoque intencional. “Pensar sobre el pensar” es diferente a pensar sobre un árbol, sobre un

átomo o sobre un camión. El pensamiento como fenómeno mental adquiere, entre otras, una serie de características que deben guiar la construcción de conocimiento sobre él:

El pensar:

- se considera generalmente como una experiencia interior
- se hace con respecto a algo (intencionalidad)

Aquello “acerca de lo que se piensa”,

- puede no existir, como un unicornio azul con alas de fuego
- puede ser erróneo, como cuando tengo una creencia falsa al ser engañado

El pensar en algo

- es causalmente influyente de la conducta

El pensamiento se considera una experiencia interior, privada, y causalmente influyente de la conducta, lo que lo hace público. La relación entre el pensamiento como experiencia interior y su correlato en la conducta como experiencia externa se presta para innumerables debates. Algunos psicólogos y educadores, que se incomodan con la naturaleza interna del pensamiento, tratan de convertirlo rápidamente en conductas observables. Así, relacionan el pensamiento con un “saber - hacer”, con una actividad o ejecución que han definido a priori y después realizan inferencias sobre la calidad de pensamiento de un individuo sin tener en cuenta factores de contexto cultural, esquemas de pensamiento previos o los tipos de sistemas simbólicos que se utilizan para solicitar o expresar un desempeño. En otras palabras, en la construcción de conocimiento sobre el pensamiento o sobre su desarrollo hay que lidiar cautelosamente con la relación entre experiencia interna y conducta. Esto no es nada sencillo y un descuido teórico o metodológico puede traer torpes inferencias sobre el pensamiento tanto en el nivel abstracto, teórico, como encarnado en un ser humano concreto.

La relación pensamiento – conducta es altamente polémica y en consecuencia trae implicaciones para la reflexión y la investigación sobre la mente. El filósofo Ryle, por ejemplo, encuentra un lugar para colocar los procesos de pensamiento entre la experiencia interna y la externa, muy cercano a la conducta. Para él, no existen “episodios privados” ya que estos pertenecerían al fantasma en la máquina, el cual resulta inadmisibles (Martínez-

Freire, 1.995) El filósofo dice "Llegó a valorar la habilidad y las tácticas de un jugador de ajedrez observando su juego y el de otros jugadores". Sin embargo para Ryle, aún se aleje de la conceptualización del pensamiento como experiencia interna y se le note cierta simpatía con lo conductual, los procesos mentales son entidades que no son ni observables ni no –observables. "Hablar de la mente de una persona, dice el filósofo, no es hablar de un depósito en el que se pueden alojar objetos que nos están prohibidos alojar en otro depósito llamado *mundo físico*; es más bien hablar de las aptitudes, debilidades y propensiones de esa persona para hacer y padecer determinados tipos de cosas en el mundo de todos los días" (citado por Martínez- Freire, p. 36.) Los procesos de pensamiento, no son propiedades actuales, no son estados conductuales ni cambios corporales, sino *disposiciones* a la conducta.

Consideremos el talento de un payaso. Tal talento se muestra en su comportamiento visible, porque es el ejercicio de una habilidad. Ahora bien una habilidad no es acto, con lo que, dice literalmente [Ryle] , no es algo observable ni tampoco no observable; pero esto no se debe a que sea un acontecimiento oculto o fantasmal, sino a que no es un acontecimiento. El talento del payaso es una disposición o complejo de disposiciones, y una disposición, añade Ryle, es un factor lógico tal que no puede ser visto o no visto, grabado o no grabado. ( p.35)

En la relación pensamiento – conducta se ubica el debate sobre el uso de conceptos tales como habilidades, capacidades, aptitudes, competencias, desempeños, destrezas, y todos aquellos vocablos que utilizamos para referirnos al pensamiento dentro de la psicología, la educación o en la vida cotidiana. En términos generales, el uso de estos términos se refiere al hecho de poseer una propiedad cognitiva que es de carácter interno y la posibilidad de ejercerla, dadas las circunstancias específicas del medio. Así, una habilidad se considera algo interno - una potencialidad -, mientras el desempeño, conducta, se considera una actualización de la habilidad. Una persona puede tener la habilidad de leer pero puede estar encerrado en una celda sin ningún libro. La habilidad está, pero no así la oportunidad para ejercerla. En general, las habilidades son estables y no desaparecen porque no exista la oportunidad o porque no se quieran ejercer. Claro está, que algunas habilidades desaparecen con el tiempo si no se ejercitan; por ejemplo, la habilidad de recitar de

memoria largos versos puede desaparecer si no lo ejercito, pero no así mi habilidad de montar en bicicleta.

Las palabras de Leontiev en una discusión sostenida con Bronfenbrenner, años después de la muerte de Vigotsky, son disidentes del debate “habilidad de pensamiento – desempeño”: “los investigadores americanos se dedican constantemente a averiguar cómo llega el niño a ser lo que es; en la URSS se intenta descubrir no cómo el niño ha llegado a ser lo que es, sino como puede llegar a ser lo que aún no es” (citado por Wersch 1995, p. 84) La discusión enfrenta el enfoque psicométrico americano, en el que constantemente se evalúa a través de tests desempeños de los estudiantes, para después hacer inferencias sobre sus habilidades cognitivas según los resultados, y el enfoque de Vigotsky, en el que predomina una evaluación potencial dinámica fundamentada en el concepto de “Zona de Desarrollo Próximo”. En el enfoque de Vigotsky se indaga por las potencialidades para el aprendizaje o las habilidades que se poseen o podrían poseer a partir de una situación educativa favorable. El concepto de “Zona de Desarrollo Próximo”, como dice Wersch (1.995), le permite a Vigotsky examinar “aquellas funciones que aún no han madurado y que se hallan en pleno proceso de maduración, funciones que madurarán mañana y que en este momento se hallan en estado embrionario”. Estas funciones son los “brotes” o “flores” del desarrollo mas que los “frutos” del desarrollo.

En la relación “pensamiento – conducta” uno de los problemas más cruciales es el de las condiciones contextuales en que se da la expresión conductual del pensamiento. Todos sabemos que en una prueba cognitiva, aún tengamos la habilidad requerida, nos puede ir pésimo si la realizamos durante el entierro de nuestra mamá o muy bien si las realizamos en el entierro de la mamá de nuestra esposa. El psicólogo de la inteligencia Robert Sternberg (1,987) subraya la relación entre competencia, ejecución y las condiciones de contexto:

Se considera que la expresión observable de la competencia – la ejecución- depende en parte del contexto en que tiene lugar la conducta. Zigler y Seitz nos brindan un ejemplo de una persona retrasada que podía manejar con suficiente competencia una complicada máquina; pero cuando se giraba esta máquina 30°, la persona en cuestión se confundía mostrándose incapaz de manejarla. Como es evidente, podríamos argumentar que esta [persona] era menos competente que un operador cualificado; sin embargo resulta más

exacto decir que, en un contexto muy bien especificado, la persona podía mostrar una competencia eficiente... Los miembros del Laboratorio de Cognición Humana Comparada nos hablan del caso de una tribu mexicana en la que los niños intervienen en la fabricación de cerámica desde temprana edad; estos niños manifiestan la conservación de la cantidad a una edad inferior a la de los niños suizos o norteamericanos, pero sólo en contextos supremamente específicos.

...La sensibilidad de la ejecución respecto al contexto sugiere que los métodos para valorar la competencia – es decir las formas de provocar la ejecución – deben diseñarse tomando en consideración los factores contextuales, y deben disponer de una considerable diversidad a fin de reflejar la diversidad de los posibles contextos en los que puede tener lugar la ejecución. Es evidente que esta observación tiene implicaciones para los test y las evaluaciones. También parece exigir que una teoría completa de la inteligencia se ocupe de las formas en que los diversos contextos pueden afectar la expresión de una competencia determinada.

Aplaudimos la distinción establecida entre competencia y ejecución que surge asimismo de una estructura cognitiva, si bien por diferentes razones. Creemos que la razón contextual es tan importante como la cognitiva. El hecho de que una determinada competencia sea expresada o no en la ejecución depende tanto de factores contextuales externos como de factores internos. (1987, p. 39)

Pensar sobre el pensamiento, construir conocimiento sobre el pensar del ser humano o generar prácticas educativas en vías del desarrollo del pensamiento no es nada fácil. El pensamiento es esquivo por su naturaleza interna y hay que ser en extremo rigurosos desde la investigación y la acción educativa para velar por el progreso del intelecto. Se tiene como pista la conducta o el comportamiento, que es la expresión observable del pensamiento, pero no se debe olvidar que la relación “pensamiento – conducta” no es simple u obvia. Además el *saber-hacer* del individuo que emana del pensamiento tiene un trasfondo personal, cultural y social que dificulta la construcción de una metodología de investigación universal que de cuenta del intelecto de todos los seres humanos.

## **La confianza en el lenguaje**

Si el pensamiento es un evento interno, que ocurre dentro de nosotros ¿por qué no mirar dentro de nosotros para construir conocimiento sobre él?. A esa actividad de indagación interna se le llama introspección y se aplica al examen de las experiencias mentales conscientes que hace un individuo. La actividad introspectiva puesta en función de la

investigación consiste en pedir a un sujeto que informe en voz alta de los procesos de pensamiento utilizados en la realización de una tarea.

Wittgenstein en el párrafo 587 de las "Investigaciones Filosóficas" dice:

¿Tiene sentido preguntar <<¿Cómo sabes que crees eso?>> -y es la respuesta: <<Me doy cuenta por introspección >>?

En *algunos* casos se podrá decir algo por el estilo, en la mayoría no.

Tiene sentido preguntar: <<¿La amo realmente, no me lo imagino nada más?>>, y el proceso de introspección es la evocación de recuerdos; de imágenes de situaciones posibles y de sentimientos que uno tendría si... (p. 367)

Wittgenstein en la segunda parte de las "Investigaciones Filosóficas" advierte "no intentes analizar tu propia experiencia interna". Para Wittgenstein la introspección, aún sea un evento que se sucede en la reflexión consciente habitual del hombre, no es fiable desde el punto de vista de la construcción formal de conocimiento sobre el pensamiento. El proceso introspectivo se enfrenta a ciertos problemas, por ejemplo cuando algunos procesos cognitivos no están disponibles al acceso consciente del individuo. Por otro lado, para Ryle, la introspección tampoco es funcional, ya que la percepción interna requeriría que el observador pudiera prestar atención a dos cosas al mismo tiempo; por ejemplo, estaría a la vez atendiendo a una serie de preguntas y respuestas y también prestando atención a su acto de atender.

Preguntarle a alguien, sobre los procesos de pensamiento que utiliza (introspección) o utilizó (retrospección), no es nada sencillo. El psicólogo David Perkins (1.988) en su obra "Las obras de la mente" señala ciertos principios que podrían ayudar a superar algunos conflictos de los procesos introspectivos. Perkins dice que se podrían lograr buenos informes introspectivos con ayudas de buenas estrategias e instrucciones que favorezcan una expresión tan continua como lo permita la memoria y otros factores cognitivos. Posteriormente la buena o mala interpretación pertenece al investigador y no al sujeto.

En la introspección lo que se espera es que el individuo informe por medio del lenguaje lo que sucede o sucedió en su mundo interno o privado, es decir se espera que convierta en público, por medio de las palabras, aquello que es esquivo y que se esconde a la mirada. El lenguaje se convierte en un medio que posibilita informar sobre el pensamiento.

En otro sentido, mucho más ambicioso, el lenguaje es la conducta que *manifiesta* el pensamiento y no sólo un medio para *informar* lo que sucede cognitivamente en el interior del individuo. Así, podemos observar el lenguaje e inferir a partir de su estructura explicaciones sobre el pensamiento. El lenguaje, visto de

esta manera, es la expresión del pensamiento y hace las veces de la conducta en el par “pensamiento – conducta”. Muchas veces hemos escuchado la expresión “piense para hablar” que indica que debemos generar un proceso cognitivo interno de calidad para que de allí surja un lenguaje de calidad. El lenguaje como expresión del pensamiento se convierte en el evento externo que expresa el pensamiento y, por tanto, es un buen indicador para estudiar el pensamiento

La distancia entre el mundo interior, en donde se encuentra el pensamiento, y el mundo exterior, donde está la conducta, se ha creído, disminuye cuando nos referimos, en preferencia, al par “pensamiento – lenguaje”. Muchos investigadores del pensamiento han encontrado en esta relación una serie de pistas teóricas que permiten explicar de mejor manera lo que es el pensamiento y cómo se desarrolla. Así, por ejemplo, Fodor cree que el pensamiento está constituido por una serie de símbolos mentales análogos a los signos de cualquier lenguaje que se organizan de acuerdo a propiedades sintácticas y semánticas y Wilhem von Humboldt (1767 – 1835) cree que “ el lenguaje es el órgano formador del pensamiento”; y que “pensamiento y lenguaje son, por lo tanto, inseparables el uno del otro” (citado por Acero, 1.998) Esta conexión estrecha entre pensamiento y lenguaje, que va más profunda que la relación “pensamiento – conducta” hace, según la opinión de algunos investigadores, que sólo exista pensamiento cuando existe el lenguaje y, por esta razón, ante la ausencia del lenguaje formalizado en los animales no se acepta que estos tengan pensamiento..

Otorgar significado es pensar, es decir el significado de las palabras pertenece al pensamiento y no al diccionario. Para algunos esta estrecha conexión entre significado y pensamiento lleva a que el pensamiento y su desarrollo dependan del lenguaje. Aunque la forma de entender esa dependencia es variable, la idea básica es que el lenguaje constituye el marco de lo pensable, al establecer el dominio de lo expresable. En sus versiones más fuertes como la de Humboldt o Vigotsky el pensamiento, en tanto que capacidad mental, es el resultado de interiorizar el lenguaje.

Wittgenstein, entre 1933 y 1934 dictó dos cursos en Cambridge para los cuales hizo algunas reducidas copias de sus notas. Algunos de sus discípulos las recibieron prestadas e hicieron muchas más copias que divulgaron entre ellos. Las notas del primer curso estaban encuadernadas con pastas azules y las del segundo con pastas marrones, y siempre se las reconocieron así: “Los cuadernos azul y marrón”.

Wittgenstein ( 1,998, p.13) le envió una copia del Cuaderno azul a Bertrand Rusell con una pequeña nota inicial:

*Querido Rusell:*

Hace dos años, o cosa así, le prometí enviarle un manuscrito mío. Pues bien, el que le envió hoy no es ese manuscrito. Estoy dándole vueltas todavía y Dios sabe si llegaré a publicarlo nunca entero o parte de él. Pero hace dos años di algunas conferencias en Cambridge y dicté algunas notas a mis alumnos para que pudiesen tener algo que llevarse a su casa, si no en los cerebros, por lo menos en las manos. Y he hecho copiar esas notas. He estado corrigiendo erratas y otras faltas de algunas copias y se me ha ocurrido si no le gustaría a usted tener una copia. Por tanto, hay le envió una. No quiero sugerir que deba usted leer las conferencias; pero si no tuviese nada mejor que hacer y si disfrutase algo con ellas, yo me quedaria muy satisfecho. (Creo que es muy difícil comprenderlas, ya que hay

muchos puntos que solamente están insinuados. Están pensadas solamente para quienes oyeron las conferencias.) Como le digo, si no las lee, no tiene ninguna importancia.

Siempre suyo,

*Ludwig Wittgenstein*

Wittgenstein escribe en el Cuaderno azul:

Por tanto, el hablar del pensamiento como de una “actividad mental” produce confusión. Podemos decir que pensar es esencialmente la actividad de operar con signos. Esta actividad es realizada por la mano cuando pensamos escribiendo; por la boca y la laringe, cuando pensamos hablando... Si seguimos hablando sobre el lugar donde se realiza el pensamiento, tenemos derecho a decir que este lugar es el papel sobre el que escribimos o la boca que habla” (p.33)

Wittgenstein en los “Cuadernos Azul y Marrón” y en las “Investigaciones Filosóficas” le da una función diferente al lenguaje que la de meramente expresar el pensamiento. Las palabras, para él, no son simplemente la expresión de las ideas, sino se convierten en herramientas que poseen un uso definido en unas circunstancias específicas. Seguramente si queremos mirar el pensamiento de Wittgenstein podemos mirar la carta a Russell, en ella, que es lenguaje en uso, encontraríamos trazos que delinean su pensamiento

Para una gran clase de casos de utilización de la palabra <<significado>> -aunque no para todos los casos de su utilización- puede explicarse esta palabra así: El significado de una palabra en su uso en el lenguaje. (1.988, p. 61, § 43)

Para entender esos usos hay en verlos entrelazados en las formas de vida de sus protagonistas, en el contexto constituido por sus necesidades, sus finalidades, sus costumbres y condicionamientos. La idea que el lenguaje no es sólo una expresión del pensamiento sino una forma de conducta le añade una nueva propiedad. Un enunciado expresa un pensamiento y añade a ello su compromiso con él. Cuando digo “Te amo” no solamente expreso lo que pienso sino también con el enunciado estoy amando; el lenguaje no es sólo lenguaje sino también acto. Así las palabras, son instrumentos que nos permiten aseverar y preguntar, ordenar y suplicar, pero también diagnosticar, interpretar, degradar, protestar, saludar, presuponer, postular, cantar, maldecir... o, como en el caso de la carta de Wittgenstein a Russell, solicitar sin comprometer. Para el filósofo austriaco hay

innumerables géneros diferentes de todo lo que llamamos signos, palabras, oraciones. Y esta multiplicidad no es algo fijo, dado de una vez para siempre; si no que nuevos tipos de lenguaje, nuevos *juegos* del lenguaje, nacen, envejecen o mueren. “La expresión <<juego del lenguaje>> debe poner de relieve aquí que *hablar* el lenguaje forma parte de una actividad o de una forma de vida” dice Wittgenstein en las “Investigaciones filosóficas” (§ 23)

La diada “pensamiento – conducta” se transforma en la diada “pensamiento – lenguaje” por ser más oportuna reflexivamente. En el caso de Wittgenstein, en donde el lenguaje se mira como lenguaje en uso o juegos del lenguaje, no podemos excluir en el análisis, el contexto o la vida. En este sentido, si el lenguaje lo entendemos como herramienta del pensamiento, esta herramienta fundamentalmente es social. Vigotsky, desde el punto de vista psicológico, ha sido el pensador que, tal vez, ha llevado más lejos esta idea. No se puede afirmar que Vigotsky desarrolla psicológicamente el programa filosófico de Wittgenstein pero se encuentran ciertas conexiones conceptuales, tales como las evidencia W. Frawley ( 1.999) en su libro “Vigotsky y la ciencia cognitiva”.

Vigotsky postuló que el funcionamiento superior de la vida mental de un individuo se deriva de su vida social y que los instrumentos de mediación (herramientas y signos) cumplen un papel central en la formación de los procesos de pensamiento. Para Vigotsky, el lenguaje es el instrumento semiótico más fuerte para la formación del pensamiento. Para él la condición para que surja el pensamiento es el proceso de interiorización. Este surge de una acción intersíquica, mediada por el lenguaje, y finaliza en una acción intrapsíquica en la que se constituye el pensamiento y la conciencia.

La relación entre mundo interno, pensamiento, y mundo externo, conducta o lenguaje, ha sido ampliamente debatida. Algunos teóricos se consideran internalistas, otros externalistas, y otros tratan de eliminar esa tensión. Lo cierto es que, como contrapartida visible del pensamiento, el lenguaje es el elemento más significativo. Ya sea el lenguaje como:

- medio para informar sobre el pensamiento, como sucede en la introspección
- modalidad de expresión del pensamiento, o
- herramienta para el desarrollo del pensamiento

hay plena confianza en que él nos acerca al conocimiento de la vida mental del ser humano.

## **Educación y pensamiento**

Desde tiempos inmemorables siempre han persistido las preguntas sobre la naturaleza del conocimiento humano ¿de donde surge el conocimiento, cómo se representa en la mente humana, cómo se desarrolla? En los griegos las formas más puras del conocimiento eran arquetipos, idealizados, instalados en el ser humano. La comprensión del saber estaba instaurada desde el nacimiento y la enseñanza sólo consistía en traer a la conciencia ese saber innato. A principios del siglo XX se creía que los estímulos ambientales eran los que determinaban la adquisición del conocimiento sobre algo. La enseñanza era la organización educativa de estímulos para el logro de desempeños. En la actualidad, las mismas preguntas siguen presentes y los científicos cognitivistas hacen todos los malabares científicos para resolverlas. Ahora no se encuentra una teoría sobre la mente humana sino se encuentran muchas en debate. Mientras algunos siguen creyendo como los griegos en el innatismo del pensamiento, otros creen que éste sólo se desarrolla por influencia del medio social y que la conciencia es un reflejo de la experiencia externa.

Hay dos preguntas que siempre les roban el sueño a los pensadores sobre el pensamiento:

- ¿Qué es el pensamiento?
- ¿Cómo desarrollar el pensamiento humano?

La primera pregunta, en la actualidad, convoca a una serie de científicos, de las llamadas “Ciencias Cognitivas”, provenientes de campos como la psicología, la neurología, la inteligencia artificial, la lingüística, la antropología y la filosofía. La segunda pregunta, además de los ya nombrados, convoca también a los educadores.

Los educadores, independiente de la explicación que acojamos sobre el pensamiento (primera pregunta), siempre tenemos confianza en que a partir de nuestra labor pedagógica podemos contribuir al desarrollo del pensamiento (segunda pregunta) Y no sólo del pensamiento sino también de la afectividad, de los valores, de la espiritualidad y de todas aquellas dimensiones que definimos como valiosas para el bienestar personal y social.

Porque aún seamos defensores de una educación para el “desarrollo del pensamiento” no podemos caer en un reduccionismo cognitivo que nos lleve a la falacia de Don Avito Carrascal: educar solamente para la genialidad cognitiva.

Mucho de lo que se discute actualmente en educación se limita al ámbito cognitivo y a la cualificación de aquellos saberes que creemos son favorables para el desarrollo del pensamiento, como la matemática y el lenguaje. Sin embargo, sabemos que la educación es un proyecto más amplio que se activa en conjugación con la cultura, con lo político y lo humano. Reducir lo educativo a una serie de actividades específicas, que creemos son de carácter cognitivo, con el propósito de desarrollar los procesos de pensamiento es desconocer la naturaleza esquiva de la mente y pecar de cierta inmodestia pedagógica. El desarrollo del pensamiento no se logra con actividades de naturaleza técnica pedagógica. Hay que ir más allá: se requiere de un sentido, de una teoría, de una práctica educativa, y es por ello que la investigación o la innovación educativa se hacen necesarias.

Construir conocimiento educativo sobre “desarrollo del pensamiento” orienta el sentido de la escuela, apoya la toma de decisiones a nivel macro y micro, mejora las prácticas, sugiere formas de organización escolar, guía la adquisición y uso de recursos pedagógicos y, en especial, ayuda a la democratización de una buena educación intelectual. No es secreto que en general la educación de elite logra mejores resultados intelectivos en sus estudiantes; la cuestión es cómo responsabilizarse educativamente del intelecto de todos nuestros jóvenes y niños. Y, ojo, no olvidar que el desarrollo del pensamiento no se logra solamente por la buena acción de la escuela sino también en conjunción con los diferentes ámbitos de socialización del niño, familia, comunidad, nación, etc.

En los diferentes ámbitos de socialización, incluyendo la escuela, se crean diferentes expectativas con respecto a las habilidades, desempeños o rendimientos académicos de los niños. Así, en algunas instituciones escolares hay una expectativa con respecto al “saber mucho”, por ello los esfuerzos pedagógicos se hacen en torno al dominio memorístico de la información; en otras instituciones se valora la “competitividad intelectual”, y el ser intelectualmente apto da prestigio social; mientras que en otras se valora la solidaridad, y los esfuerzos educativos se orientan a buscar el aporte intelectual de cada niño en la solución de tareas de carácter cognitivo. Una educación para el “desarrollo del

pensamiento” es una actividad social mucho más estructural, que la simple definición de tareas cognitivas (que muchas veces surgen de las pruebas o tests de habilidades intelectivas), estrategias o fórmulas mágicas pedagógicas; una *educación para el desarrollo del pensamiento* está sujeta a las finalidades políticas de una nación, a los fines educativos y a las expectativas sociales e intelectivas de una comunidad.

Aún se promulgue una *educación para el desarrollo del pensamiento*, ésta puede tomar caminos diferentes, dependiendo de los contextos socioculturales, de los planes macro de desarrollo educativo, de los proyectos escolares, de las finalidades educativas, y de las teorías optadas que conceptualizan el pensamiento. Un proyecto educativo de desarrollo del pensamiento nunca es neutral y siempre se orienta por una política social educativa. A diferencia de la explicación teórica sobre ¿Qué es el pensamiento? Que surge de la psicología o de las ciencias cognitivas, los intentos de respuesta a la pregunta ¿cómo desarrollar el pensamiento desde la educación? Siempre se encuentran en relación con un conjunto de variables contextuales, sociales, culturales o políticas. Esto complejiza la investigación educativa en torno al desarrollo del pensamiento, pero la enriquece en el sentido que sus resultados pueden mejorar significativamente la calidad de vida intelectual de niños y jóvenes de carne y hueso.

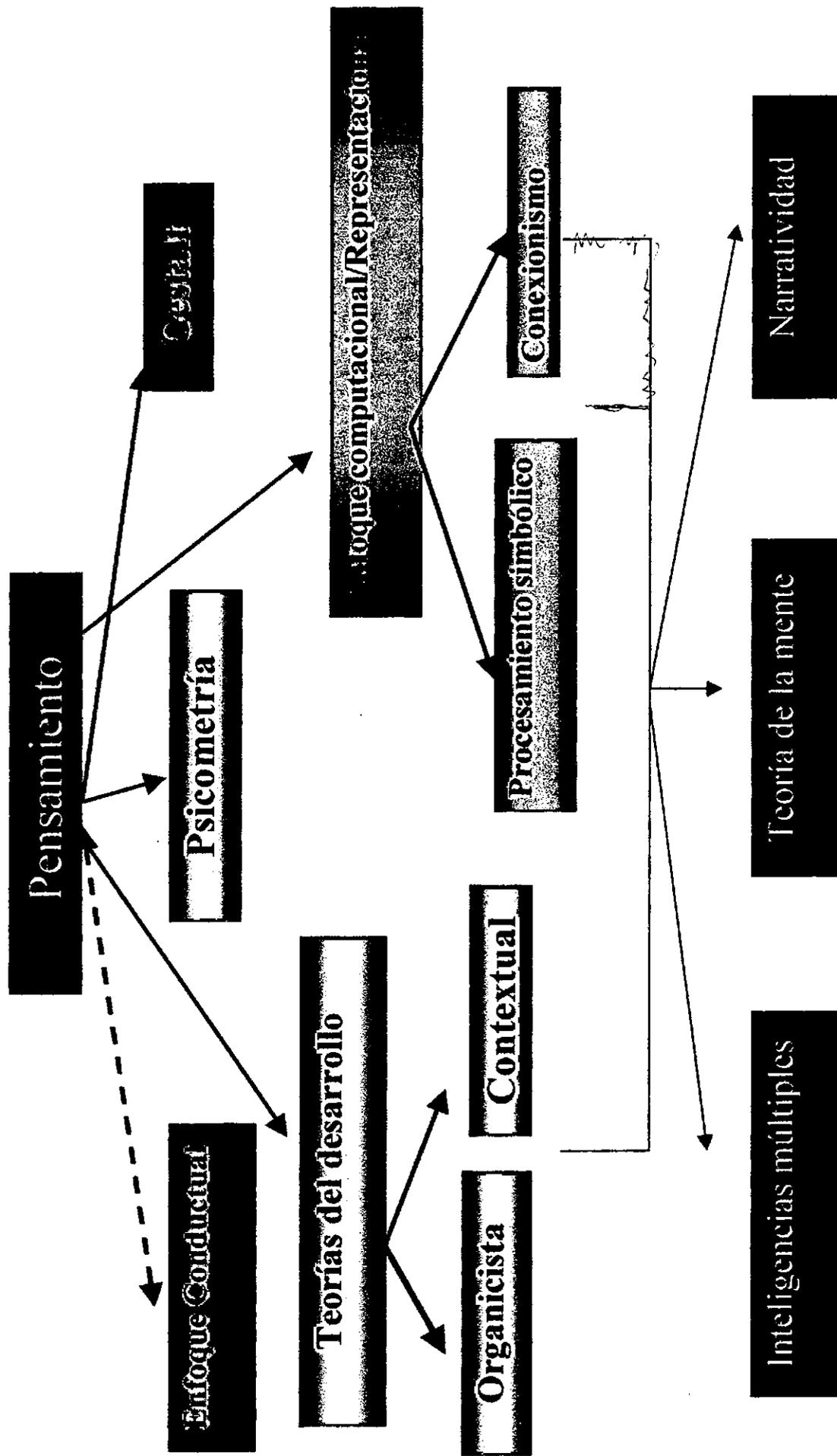
Cuando los educadores nos proponemos desarrollar el pensamiento generalmente nos enfrentamos a una serie de dificultades teóricas o prácticas, entre las cuales podemos señalar:

- *Naturaleza de la categoría “desarrollo del pensamiento”*. Confundimos la naturaleza educativa de la categoría “desarrollo del pensamiento” con la propiedad psicológica de ella, es decir utilizamos variables psicológicas para su explicación y no hacemos énfasis en las variables educativas o escolares.
- *Conocimientos y procesos*. No es fácil identificar la función de los contenidos escolares en el desarrollo de los procesos de pensamiento y relacionarlos con las representaciones que los niños tienen del mundo.
- *Estrategias para el desarrollo del pensamiento*. Se nos dificulta la definición de las relaciones entre pensamiento, acción y lenguaje en referencia con los procesos de enseñanza aprendizaje. Desde la perspectiva del *lenguaje como herramienta* tenemos

una pista maravillosa para la organización de estrategias para el desarrollo del pensamiento, sin embargo, se nos dificulta ir más allá del uso de lenguaje meramente como competencias de lectura y escritura.

- *Estrategias, prácticas educativas y contexto.* No es fácil definir actividades escolares para el desarrollo del pensamiento; y a veces centramos la atención en la actividad puntual y olvidamos los factores de contexto social y personal del estudiante, los componentes curriculares u organizacionales de la institución escolar y el ambiente cultural escolar
- *Evaluación.* Desconocemos la complejidad de la relación “pensamiento – conducta” o “pensamiento – lenguaje” y hacemos inferencias, con poco sustento teórico y empírico, sobre la calidad cognitiva del pensamiento de los estudiantes a partir de ciertos desempeños. En especial esto sucede en el uso no reflexionado de pruebas de evaluación de habilidades intelectuales. Tampoco se define con claridad la relación entre procesos de pensamiento y conocimientos escolares dándoles a las pruebas un carácter mayormente psicológico que psicopedagógico. No tenemos en cuenta la diferencia entre competencia y ejecución, y los factores de contexto relacionados con ello. Tampoco se tiene claridad sobre el uso educativo de los resultados.
- *Formación en pensamiento.* No conocemos lo suficiente las teorías que explican el pensamiento, los problemas que las originaron y las posibilidades de transferencia de sus principios a la educación. Entre todas las teorías sobre el pensamiento no sabemos cuál escoger y por qué.
- *Estructuralidad educativa en relación con el desarrollo.* No somos cautelosos en la diferenciación entre lo estructural evolutivo del pensamiento y lo funcional y procedimental de carácter más inmediato. En la educación para el desarrollo del pensamiento hay que tener en cuenta aquello que sucede evolutivamente a lo largo de la vida, y los factores que contribuyen a ello, y aquello que se puede modificar en situaciones educativas de corto o mediano plazo. Hay que conjugar lo organizativo, lo curricular y lo programático con lo didáctico.

# Mapa de Tendencias



27

•

## **II Parte**

### **Pensar sobre el Pensamiento. Grandes Tendencias**

## Capítulo 3

### Los primeros intentos: La conducta, el medir y el mirar

*Skinner tiene un ratón que piensa como él  
Otro ratón*

#### La conducta

Cuando fallecía el siglo XIX, la psicología nacía como un saber fuerte a partir de los esfuerzos de Wilhelm Wundt por constituir una psicología experimental independiente de la física. Para Wundt, la psicología consistía en el estudio de la experiencia consciente y debía emprenderse mediante la observación interna, mediante la introspección. Al principio del siglo XX su programa introspectivo fue objeto de grandes ataques por parte de algunos de sus discípulos de la Universidad de Leipzig, y en 1.913 John B. Watson, en Norteamérica, echaba abajo cualquier programa introspectivo. Watson afirmaba que el estudio adecuado de la psicología no era el funcionamiento de la mente sino el examen de la conducta objetiva y observable.

Watson decía:

La psicología, tal como el conductismo la concibe, es una ciencia natural puramente objetiva. Su meta teórica es la predicción y el control de la conducta. La introspección no forma parte esencial de su método, ni el valor científico de sus actos depende del grado en que se avengan en la interpretación en función de la conciencia. En su empeño por alcanzar una concepción unitaria acerca de las respuestas animales, el conductismo no admite línea divisoria entre el hombre y las bestias. La conducta del hombre, con todo su refinamiento y complejidad, no es sino un a parte del plan total de investigaciones del conductista (Citado por Gardner, 1.996 p. 127)

*El enfoque conductual*, que se origina en los estudios de Watson y continuados por Skinner, Hull y Thorndike, se caracteriza por estudiar el comportamiento humano en relación con *Los primeros intentos: La conducta, el medir y el mirar*

Jaime Parra Rodríguez

sus conductas observables. Estas se explican a partir de los estímulos propiciados por el ambiente y las respuestas que da el organismo a ellos. Se pueden establecer tres características fundamentales de este enfoque:

- *Reduccionismo y asociacionismo*. El comportamiento se puede descomponer en elementos simples, estímulos y respuestas. Estos elementos simples se pueden asociar si se producen juntos en espacio y tiempo.
- *Continuidad filogenética*. No hay diferencias en términos cualitativos entre la conducta animal y la conducta humana.
- *Inductivismo y empirismo metodológico*. La investigación se parte de datos empíricos más que de constructos teóricos.

En el enfoque conductual no se puede asumir el pensamiento como un evento interno; se observan las conductas de adaptación al medio y dependiendo de la eficacia de ellas para la resolución de problemas se define la existencia o no de conductas inteligentes. Variantes del conductismo como las denominadas Teorías cognitivas R-S (response-stimuli) del aprendizaje han hecho énfasis en los comportamientos dirigidos a metas (Tolman) Dentro de estos enfoques se postula que el comportamiento se activa de acuerdo con objetivos y que el sujeto desarrolla representaciones mentales de sus comportamientos. Las teorías neoconductuales han desarrollado reflexiones alrededor de la memoria, la adquisición de conceptos, la categorización, la generalización, la inferencia, etc. Sin embargo, todas estas operaciones se basan en la manera como se discriminan y retienen ciertos estímulos.

En el conductismo, ya sea centrado en el estímulo como causa de la conducta o en el objetivo como orientador de la conducta, el aprendizaje es la obtención de respuestas adecuadas, de conductas esperadas, y la enseñanza es la manera como se organizan los estímulos en la búsqueda de esas conductas. En una educación centrada en la conducta, el pensamiento no es relevante, lo importante son los desempeños. El lenguaje no tiene un valor especial más allá de ser estímulos externos.

## La medición

*Yo no sé que es la inteligencia pero sé como medirla*

*Consigna de los evaluadores*

Se dice que Stalin prohibió los tests por su carácter burgués y que Hitler hizo lo mismo porque eran judíos. Seguramente si esto fue así, demuestra que, tal vez, ellos como todos tenían miedo de ser evaluados. Pero, más allá del prejuicio ideológico que encierra la utilización de mediciones cuantitativas de la inteligencia está el hecho de que estas responden a una versión empírica de la investigación y a un intento de comparar todo con todo. Es por ello que generalmente cuando se evalúa no sólo se obtienen los resultados de alguien sino que estos se comparan con los de alguien más. Como dice Eysenck (1.982) los tests, por ejemplo que miden el CI (coeficiente de inteligencia) cumplieron funciones prácticas como el reclutamiento de oficiales en el ejercito americano, la selección de estudiantes en las escuelas y las universidades y la selección de personal en las empresas.

En los enfoques psicométricos los intentos de describir el pensamiento se desarrollaron fundamentados en una serie de métodos que supuestamente permitían medir la inteligencia o aquello que se describía como capacidad o capacidades cognitivas. Durante mucho tiempo, en especial en Norte América, la medición de inteligencia se convirtió en un objetivo fundamental para conocer lo que un sujeto poseía en capacidades intelectivas. Los enfoques psicométricos se basan en que:

- La naturaleza de la inteligencia se puede analizar mediante el estudio de las diferencias individuales en el rendimiento ante determinadas tareas cognitivas.
- Los instrumentos de medida del rendimiento intelectual son fundamentales para conocer la inteligencia.
- Las técnicas matemáticas, como el análisis factorial, puede informarnos acerca de la estructura de las capacidades intelectivas.

Los enfoques psicométricos de estudio de la inteligencia se enfrentaron a tres inquietudes que originaron subtendencias dentro de ellos:

- ¿La inteligencia es un factor general (g) – Spearman- o un conjunto de capacidades relativamente independientes – Thurstone?. Se puede hablar de una inteligencia única que permite la adaptación al medio, independiente de lo que éste sea, o existen una serie de capacidades intelectivas las cuales se pueden presentar en algún individuo en mayor proporción que en otro.
- ¿La inteligencia tiene una base biológica hereditaria o se debe a factores ambientales? Se puede hablar de una inteligencia que es inmodificable por su constitución genética o de una inteligencia que se transforma dependiendo de la experiencia. En el segundo caso, la inteligencia depende del aprendizaje.
- ¿Cuáles son los factores relacionados con el factor g, general de la inteligencia, o las diferentes aptitudes intelectivas? Dada una medición de la inteligencia como factor general o como capacidades independientes generalmente se preguntan con qué factores de tipo no cognitivo (raza, edad, clase social, género, etc) se correlaciona.

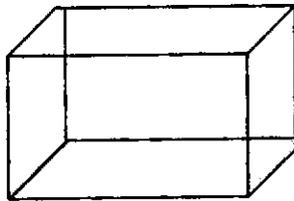
Muchas veces se ha utilizado la distinción entre una inteligencia dependiente de la cultura y otra independiente. Esto se expresa a menudo mediante una terminología introducida por Cattell (Citado por Eysenck, p. 41): aptitud fluida (test culturalmente imparciales) en oposición a aptitud cristalizada (test culturalmente mediatizados) Estos términos vienen simbolizados con frecuencia por las letras *gf* o *gc*. La *g* representa la aptitud mental en general mientras que la *f* y la *c* representan la aptitud fluida o cristalizada respectivamente.

En educación la utilización de las pruebas para medir la inteligencia o las aptitudes relacionada con ellas ha tenido auge en diferentes momentos. Se ha creído que conocer el intelecto del niño ayuda a organizar la enseñanza pero, más allá de ese propósito loable, los resultados han sido utilizados para seleccionar o promover estudiantes. De la misma manera muchas veces los resultados han servido absurdamente para hacer juicios sobre la calidad de la educación. En general se ha desconocido a) que la naturaleza de las pruebas psicológicas es diferente a la naturaleza de las pruebas educativas o psicopedagógicas y b) que, aún las pruebas tengan altos niveles de validez, la relación *rendimiento( en la prueba) - pensamiento* no es sencilla, y no permite realizar, tan fácilmente, inferencias sobre el pensamiento de un individuo.

## La percepción

Christoph von Ehrenfelds se considera el precursor de la Gestalt. El sostenía que la cualidad de la forma perceptual que entrañaba una melodía no podía considerarse la suma de las diversas notas que la componían, sino que era una cualidad global, una *gestalt* [estructura, forma, configuración]. Años después, Max Wertheimer, quién se considera el fundador de la Gestalt, en colaboración con Wolfgang Köhler y Kurt Koffka llevaron una serie de experimentos en relación con la percepción y el movimiento. Los psicólogos de la Gestalt propusieron una serie de leyes para explicar la organización de la percepción. Ellos mostraron que los objetos próximos entre sí tienden a ser agrupados (ley de la proximidad); que cuanto más simétrica es una forma se tiende a mirarla como una figura (ley de la simetría); y que la organización de una imagen en términos de fondo y figura tiende a definir claramente las líneas que definen sus fronteras (ley de la continuidad)

Los conductistas insistieron en que la psicología es el estudio de cómo los estímulos se relacionan con ciertas respuestas determinadas, en cambio los gestaltistas afirmaron que el estímulo objetivo no existe de una manera unívoca. Las ilusiones ópticas se presentan como un ejemplo de la manera en que una figura puede ser percibida de diferentes maneras. Así el cubo de Necker puede ser mirado de dos o tres maneras.



Los principios generales de la Gestalt en términos de la percepción fueron ampliados a la conceptualización de la memoria y la solución de problemas. La idea fundamental es que los principios que explican la percepción son los mismos que explican el pensamiento superior. La idea de la Gestalt que “el todo es diferente a la suma de las partes” se fundamentó en el hecho que la organización general de algo no se basa en los elementos que lo componen sino también en las relaciones entre esos elementos. La

contigüidad o la tendencia al cierre en la apreciación visual determina la manera como percibimos. Recientemente los trabajos sobre similitud y analogía enfatizan la función de las relaciones de estructuración global (gestáltica) en la cognición.

No se puede definir una influencia directa de los principios de la Gestalt en la educación para el desarrollo del pensamiento, sin embargo los trabajos sobre percepción en relación con solución de problemas y la aplicación de sus principios para comprender el aprendizaje de una manera más estructural son sugerentes. En 1945 Wertheimer publica un libro titulado "Pensamiento Productivo" en el que estudia las bases estructurales de la solución de problemas para la constitución de un aprendizaje con mayor significado. Wertheimer señala como a una niña que se le preguntaba escolarmente cuánto era  $6 \times 2$  respondía correctamente en una "reacción instantánea". Pero si se le pedía que dijera cuantas personas había en una mesa en donde a un lado habían 2 y al otro 6 ella contaba tediosamente "uno, dos, tres, cuatro, ..." y no multiplicaba. Wertheimer decía:

La multiplicación no implica meramente aprender operaciones, *enseñadas en términos de asociaciones* y conexiones entre números. La multiplicación sensata se basa en el descubrimiento o percatación estructurales de que es necesaria incluso en su aplicación. Por desgracia es que muchos niños que han *aprendido* a multiplicar mediante la inculcación y la *ejercitación reiterada* pueden reaccionar instantáneamente, pero no tienen ni idea cuándo deben aplicarla. (1.991, p.55)

## Los primeros momentos y la educación

Se pueden definir ciertas implicaciones del conductismo, los enfoques psicométricos y la gestalt en la educación:

- *Tecnología educativa* El conductismo psicológico originó enfoques instruccionales que, en general, se identificaron en la década de los 70 como tecnología educativa. Una versión más moderada de ella concibe la educación como una forma de organizar objetivos educativos de carácter operacional, generar estrategias de aprendizaje y evaluar la consecución de ellos; algo parecido a la propuesta de Tolman. En este

enfoque no hay una preocupación sobre la conceptualización del pensamiento ni sobre su desarrollo

- *La medición de las aptitudes.* Los enfoques psicométricos en educación originaron una manía por evaluar cada vez que se presentara la oportunidad de evaluar, en especial para la selección y promoción de estudiantes. De la misma manera se fomentó la evaluación de habilidades intelectuales en sectores educativos, con la idea de que los diagnósticos podrían dar orientaciones para la organización de las actividades de enseñanza. La medición de aptitudes originó formas de organización escolar en el que se estableció un tipo de educación diferente para unas poblaciones y para otras, como en el caso de las aulas especiales en las escuelas estadounidenses.
- *La percepción como guía del aprendizaje.* La incidencia de la Gestalt en la educación es menor que la de otros enfoques, pero algunos de sus principios sobre la percepción han sido utilizados para definir estilos cognitivos o estilos de aprendizaje. De la misma manera a partir de sus leyes que explican la estructuración global perceptiva y de pensamiento, se ha visto la necesidad de generar procesos educativos fundamentados en un aprendizaje mucho más articulado y de una mayor integralidad de factores y saberes en la solución de problemas.

## Teorías del desarrollo

*Los niños pequeños saben algo acerca del lenguaje  
que la araña no sabe acerca de la elaboración de sus telas*  
Gleitman

### Modelos de desarrollo

La idea de que los niños cualitativamente son diferentes a los adultos es una idea moderna. Durante mucho tiempo los niños eran considerados como pequeños adultos o mejor como “pequeños adultos defectuosos”. No había consideraciones educativas apropiadas y las formas de enseñanza parecían más procesos correctivos que una labor de ayuda al crecimiento. El historiador de la infancia Lloyd deMause cuenta como las prácticas sociales en relación con los niños han ido desde el infanticidio y el abandono en la antigüedad hasta el encierro y las palizas en épocas contemporáneas. Un profesor alemán en su autobiografía recoge con todo detalle y como una hazaña educativa el número exacto de golpes de todo tipo propiciados a sus alumnos: 911.527 golpes con el garrote. No hay que olvidar a *Oliver Twist* a finales del siglo XIX pero tampoco a los infantes gritando “maestro dejó a los infantes pensar” en la película *The Wall* a finales del siglo XX. Sólo muy recientemente la educación empezó a mirar el niño con mayor amabilidad

La psicología del desarrollo encierra una idea que parece obvia pero no siempre aceptada por los teóricos del pensamiento: la mente cambia con el tiempo. En 1.892 Preyer escribe *El alma del niño* donde recoge anotaciones sobre las diferentes dimensiones del desarrollo infantil que serán precursoras de la explicación evolutiva del pensamiento: actividades sensoriales, imitación, primeras formas de expresión, etc. En la primera mitad del siglo XX sobresalen las obras de Werner, Bühler, Wallon y sobre todo Piaget. En los años 60, la incidencia de la teoría Piagetiana en el ámbito evolutivo es impactante. Esta se convierte en la guía teórica de las investigaciones sobre desarrollo de la inteligencia en la infancia y en la adolescencia. En los años 70 surge el enfoque del ciclo vital que considera no sólo la infancia y la adolescencia como etapas de estudio sino también la vida adulta y la

vez como objetos de reflexión en el área cognitiva. Por otro lado, en las últimas décadas, partir de las traducciones al inglés de ciertos autores como Bajtin, Vigostky y Luria, se estudian la relevancia de los factores culturales y de interacción social en el desarrollo

El esquema que sintetiza la *psicología del desarrollo* se puede describir por la ecuación

$$C = f(E)$$

que dice que la psicología del desarrollo es la ciencia que estudia los cambios (C) que son función (f) de la edad (E) Sin embargo en esta ecuación sólo se presenta la edad como variable y esto hace desaparecer la presencia de otros factores relacionados con la experiencia cultural. Así Bermejo (1.998, p. 42) ha propuesto otros factores y relaciones entre ellos descrita por la ecuación

$$CE = f(H, Epa, Epr)$$

que expresa que la psicología del desarrollo es la ciencia que estudia los cambios que aparecen con la edad CE (o en el tiempo) y que son función de la interacción entre la herencia H, la experiencia pasada Epa y la experiencia presente Epr.

Se definen tres modelos del desarrollo:

- *El modelo mecanicista* Este modelo encuentra raíces en el asociacionismo, el conductismo, el operacionalismo y el ambientalismo. Los cambios, en este modelo, se consideran comportamentales y no son estructurales o cualitativos sino cuantitativos, y dependen de determinantes extrínsecos al organismo. Aquí se presta poca atención a los procesos psicológicos internos. La teoría del desarrollo en este enfoque se considera una extensión temporal de la teoría del aprendizaje en términos de estímulos y contingencias de refuerzo.
- *El modelo organicista*, Este modelo se fundamenta en las teorías de Werner, Piaget, Erikson y Flavell entre otros. En este enfoque el desarrollo no resulta de la acción de factores externos sino que es función de la actividad del propio sujeto en interacción con la realidad externa. Las teorías de este enfoque destacan las bases hereditarias o

maduracionales del cambio evolutivo. El desarrollo se considera como la diferenciación e integración simultánea de esquemas o estructuras cognitivas a lo largo del tiempo. En este sentido, un estado de desarrollo presente sólo se puede entender a partir del anterior y sirve como preparación para el siguiente. Los factores contextuales desempeñan un papel secundario en el sentido que sólo pueden acelerar o retrasar estos cambios evolutivos intrínsecamente determinados.

- *El modelo contextualista.* Este modelo pretende explicar las complejas relaciones entre la plasticidad del desarrollo de los seres humanos y los contextos cambiantes en que se desenvuelven sus vidas. Los cambios deben ser: a) coherentes y vinculados entre si por un marco espacio- temporal, b) complejos y expresar una mejor organización de sus capacidades y relaciones con el entorno y c) persistentes. De los eventos más significativos en la relación contexto - individuo es el suceso cultural o de interacción social tal como lo propone Vigotsky. Los enfoques contextualistas, o más precisamente denominados culturales o socio históricos del desarrollo, fundamentan el desarrollo cognitivo en la manera como los factores sociales, en especial el lenguaje, promueven el cambio cognitivo.

Dentro de las teorías del desarrollo, Piaget es el mayor representante del enfoque organicista y Vigotsky del contextualista, Piaget enfatiza en los fundamentos biológicos autoregulativos del comportamiento y Vigotsky enfatiza en el papel de la cultura y la interacción social en el desarrollo cognitivo.

Temático	Piaget	Vigotsky
Apunte Biográfico	1896- 1980 Ginebra Disciplinas: Biología, Filosofía, psicología Obra clave: Psicología de la inteligencia Fundó el Centro de Epistemología genética	1896-1934 Rusia Derecho, Filosofía, Historia, Literatura Obra: Pensamiento y lenguaje
Fundamentos teóricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Epistemología genética</li> <li>• Mecanismo adaptativo entre asimilación y acomodación</li> <li>• La inteligencia se origina por interacción entre sujeto y objeto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis genético</li> <li>• La experiencia interior se constituye a partir de la experiencia exterior</li> <li>• Mediación</li> </ul>
El desarrollo	Estadios y subestadios Equilibración	Lenguaje Procesos elementales de origen biológico + procesos psicológicos superiores de origen sociocultural
El método	Clinico - crítico	Experimental evolutivo

## **Jean Piaget**

Jean Piaget nació en Neuchâtel el 9 de Agosto de 1896. A los 11 años escribió su primer artículo sobre un gorrión albino y desde entonces se apasionó por la historia natural. A los 16 años escribió otro largo artículo sobre "Las limneas de los lagos de Neuchâtel, Bienne, Morat y los alrededores" que lo hizo ingresar formalmente al campo de la investigación biológica. Posteriormente en el marco de una investigación, en el laboratorio de Alfred Binet, tuvo la oportunidad de evaluar a varios alumnos de escuelas parisinas. Trabajando en la aplicación de pruebas de inteligencias se distanció de ellas totalmente impresionado por la pregunta: ¿Por qué el razonamiento del niño es tan diferente del razonamiento adulto?

Piaget, en sus trabajos sobre el desarrollo intelectual, intenta explicar las leyes que regulan el desarrollo de la inteligencia y para ello se vale, a diferencia de las corrientes conductuales y psicométricas, de categorías que explican estados psicológicos internos. Los aportes de Piaget son magistrales para la comprensión del desarrollo cognitivo y aún hayan sido sometidos a revisión, muchos de sus principios siguen vigentes. La originalidad de sus ideas se centra en tres factores. Primero, mostrar que el pensamiento infantil es diferente al pensamiento adulto, pero uno es precursor del otro; segundo, mostrar la complejidad del pensamiento infantil en sus manifestaciones lógicas, lingüísticas, y morales; y tercero postular un método de investigación que no separa al experimentador del sujeto, como en las pruebas psicométricas, sino que se basa en la observación activa y el intercambio verbal. "Prefería la empatía de la conversación clínica a la fría distancia del cuestionario" (Perraudeau, 1.999, p. 18)

Piaget se dio a la tarea de explicar la formación del pensamiento a través de dos procedimientos complementarios: un análisis epistemológico genético que consistía en el estudio de la evolución de los mecanismos de construcción del conocimiento a lo largo de la historia y un análisis psicogenético que consistía en la descripción de esa misma evolución a nivel del individuo.

La obra de Piaget es altamente interdisciplinaria y sus investigaciones en el "centro internacional de epistemología genética" las realizó en compañía de científicos del área de

la física, la lógica, la biología, la sociología, etc. Este trabajo multidisciplinario se guía por una serie de conceptos que explican la manera como se constituye el pensamiento a lo largo de la vida humana. Es importante debatir tres conceptos que permiten entender globalmente la teoría de Piaget y su incidencia en la educación: Desarrollo, lenguaje y aprendizaje

### ***Desarrollo***

Para Piaget no existen estructuras cognitivas innatas. No niega que existan bases biológicas para el desarrollo: se heredan las maneras particulares como se realizan intercambios con el ambiente, *un modus operandi*; pero las estructuras cognitivas se *construyen* en la interacción entre el medio y el sujeto. La acción del niño sobre el medio, la oposición del medio y la consecuente interiorización de las acciones, que se convierten en esquemas u estructuras cognitivas, permiten la *construcción del conocimiento*. Piaget es considerado dentro del campo de la psicología del desarrollo como *constructivista*, concepto que designa una corriente de pensamiento opuesta al positivismo filosófico y al conductismo psicológico. El constructivismo establece que el sujeto tiene un papel activo en la constitución de sus estados internos mentales.

Para Piaget el desarrollo cognitivo se comprende como la construcción sucesiva de *estructuras cognitivas* de carácter lógico cada vez más complejas, que subyacen a las distintas tareas que el sujeto debe resolver a lo largo de su desarrollo. *Los esquemas* son estructuras cognoscitivas que se refieren a secuencias de acciones materiales o mentales, susceptibles de aplicarse a situaciones semejantes. Estas acciones se construye a partir de una actividad directa o mentalizada del niño sobre el medio y se organizan en estructuras que se reorganizan por completo con el paso de una etapa de desarrollo a otra. De la misma manera, cuando se aplica esquemas que ya se poseen a una nueva situación modificándolos según exigencias del medio se logra la generalización. Por ejemplo los esquemas sensoriomotores se reelaboran en el plano de la representación para transformarse en esquemas simbólicos (Perradeau, 1999, p. 210)

Las características de las estructuras cognitivas para Piaget responden en general al álgebra lógica y a la teoría del equilibrio. Así, por ello, Gardner protestaba contra Piaget expresando que el sólo describía el desarrollo de una inteligencia lógico matemática. Piaget

explica las estructuras cognitivas fundamentándose en estructuras algebraicas tales como el “grupo de desplazamientos”, en los primeros estadios, o el de agrupamiento posteriormente. Un grupo es una estructura matemática, que cumple las propiedades de composición, asociatividad, identidad y reversibilidad pero Piaget cree que puede utilizarse para especificar la naturaleza de algunas de las estructuras fundamentales de la inteligencia humana desde los primeros estadios en el nivel práctico hasta su organización final en un plano simbólico altamente abstracto. La operación de reversibilidad en particular tiene un significado especial para describir acciones prácticas o mentales fundamentales. Así por ejemplo, en un niño el hecho de desplazarse en un sentido un paso y desplazarse en el sentido opuesto otro paso para encontrarse en la situación inicial corresponde a la operación de reversibilidad y a la de identidad.

A lo largo del desarrollo lo que cambian son las estructuras cognitivas pero no el mecanismo básico de construcción del conocimiento. Este mecanismo consiste en un proceso de *equilibración* con dos acciones interrelacionadas de *asimilación* y *acomodación*. La asimilación es la incorporación de nueva información a los esquemas que ya se poseen y la acomodación es la modificación de dichos esquemas.

El desarrollo según Piaget presenta una serie de etapas que marcan las diferentes fases de constitución de las operaciones mentales. Cada etapa se caracteriza por una estructura que articula las actividades intelectuales propias de cada periodo de desarrollo. Los *estadios de desarrollo cognitivo* se consideran estrategias de pensamiento, cualitativamente distintas, que corresponden a la manera como se enfoca un problema y se estructura su solución.

Piaget propone las siguientes etapas:

- La etapa sensoriomotriz ( del nacimiento a los dos años aproximadamente): En este periodo se elaboran los reflejos generalizándose a objetos y situaciones y coordinándose entre sí para producir conductas más complejas. A partir de la acción sobre el medio empieza a desarrollarse la capacidad representacional.
- La etapa preoperatoria ( de los 2 a los 6 años aproximadamente): Se desarrollan y utilizan las capacidades representacionales en especial las ligadas al lenguaje.

- La etapa de las operaciones concretas (de los 6 a los 11 años aproximadamente): Los niños en este estadio dominan las tareas de conservación, clasificación, seriación, causalidad, transitividad, inclusión de clase, identidad, reversibilidad, etc. Elaboran los conceptos relacionados en general con tareas concretas.
- La etapa de las operaciones formales ( desde los 11- 12 años aproximadamente): Pueden razonar de manera abstracta y elaborar cadenas deductivas exigentes en relación no sólo con lo real sino también con lo posible.

Una de las características que define el constructivismo piagetiano es la *acumulación reconstructiva*. Las adquisiciones de cada estadio se incorporan al siguiente estadio, dándole al desarrollo una organización jerárquica. En el mismo sentido los diferentes estadios de desarrollo no se dan diferenciados en cada ser humano, por ello se definen edades ideales para su adquisición. Por ejemplo, si un niño no presenta las características de un estadio se podría hablar de un retardo en su desarrollo. Además tareas aparentemente distintas tanto en su forma como en su contenido poseen una estructura lógica similar y ofrecen *una perspectiva homogénea de la actuación intelectual*.

### **Lenguaje**

Para Piaget la inteligencia es la que produce el lenguaje y posteriormente cuando este se afianza permite acelerar la constitución de las estructuras cognitivas. Sólo después de las primeras acciones de carácter imitativo surge el lenguaje como una manifestación de la inteligencia. Piaget integra el lenguaje a una amplia función simbólica que agrupa una serie de eventos del desarrollo en relación con la función semiótica:

- La imitación diferida: El niño es capaz de producir una conducta observada anteriormente
- El juego simbólico: el gesto reproduce una función fuera de contexto, por ejemplo un niño que finge dormir
- El dibujo: es un intermediario entre el juego simbólico y la imagen mental
- La imagen mental: es imitación interiorizada que permite la constitución del esquema del objeto permanente

- La evocación verbal: la expresa el lenguaje. El niño empieza a hablar. El lenguaje le permite al niño expresar, los objetos, las personas ausentes o los eventos pasados.

Piaget considera que el lenguaje constituido no basta para construir la inteligencia. Sólo las acciones y su interiorización en forma de operaciones permite la construcción del pensamiento inteligente. “Si bien el lenguaje favorece esta interiorización, no crea ni transmite exclusivamente por la vía lingüística estas estructuras ya hechas”. (Piaget citado por Perraudeau, p. 62)

Para Piaget el lenguaje infantil reviste un carácter asocial que desaparece en las etapas de socialización del niño. El pequeño monólogo pero no comunica. El lenguaje del niño pequeño manifiesta egocentrismo. La labor de salida del egocentrismo depende del descentramiento del niño, de la labor intelectual de construcción de múltiples alternativas de solución a una situación dada. El lenguaje es una herramienta que sirve para ello, pero simplemente como un medio entre muchos otros existentes.

### *Aprendizaje*

Una de las contribuciones más grandes de Piaget fue la idea de que los niños, en los distintos momentos de su desarrollo, poseen un conjunto diferente de operaciones cognitivas subyacentes, cuya estructura tendría gran influencia sobre el tipo de aprendizaje que son capaces de realizar. De acuerdo con ello cualquier plan, experiencia o recurso educativo debería partir de las estructuras cognitivas que ya están disponibles en el aprendiz. En este sentido, la capacidad que un individuo tiene para aprender está determinada por el nivel de desarrollo cognitivo del sujeto.

En la postura constructivista piagetiana los niños son organismos activos que construyen sus propias estructuras internas mediante un proceso reflexivo. Si se quiere que los procesos educativos favorezcan el poder intelectual de los niños y su conocimiento sobre la realidad se les debe animar a explorar los límites de las estructuras cognitivas que ya poseen y promover pedagógicamente que los aprendices mantengan un papel activo en la adquisición del conocimiento.

Las teorías del aprendizaje, habitualmente centradas en el análisis de la experiencia externa, al ponerse en contacto con la teoría de Piaget, que se centra en la descripción de las

estructuras cognitivas de carácter interno, encuentran nuevos caminos conceptuales para explicar lo que es un proceso de adquisición de conocimientos en contextos educativos. Las teorías psicológicas del aprendizaje se desplazan desde una visión conductual hacia una visión constructivista o a veces denominada reestructurante. Sin embargo la relación entre aprendizaje y desarrollo, aún se tenga mucho optimismo pedagógico, no es sencilla, y más que aplicar los principios piagetianos a una teoría del aprendizaje lo que se hace es dejarse guiar por los grandes fundamentos.

Para que se dé un aprendizaje constructivo o en otras palabras para que el aprendizaje produzca una experiencia cognitiva significativa con respecto al conocimiento, entre otros factores se debe tener en cuenta:

- Que el conocimiento que se presenta tenga una organización conceptual adecuada al nivel de desarrollo del estudiante (Estructura lógica y conceptual)
- Que el conocimiento que se presenta tenga en cuenta las estructuras de conocimiento previo que ya posee el estudiante ( Conocimientos previos)
- Que el conocimiento que se presente y la manera cómo se presente genere en el estudiante una actividad cognitiva relacionada con los mecanismos de equilibrio y desequilibrio cognitivo ( Cambio conceptual)

## **Lev Semionovich Vigotsky**

Vigotsky nació en 1896 en el seno de una familia judía y murió de tuberculosis en 1934. Como cualquier joven judío tuvo que pasar por el ritual del *bar mitzvah* que señala el ingreso a la condición de adulto. Vigotsky todavía adolescente – o adulto según la tradición judía - empezó a trabajar en un ensayo sobre la tragedia de *Hamlet* que terminó de redactar a los veinte años. Este ensayo está escrito con una intensidad de pensamiento y sentimiento sólo concebible por alguien supremamente apasionado. Más tarde este trabajo se convierte en *La psicología del arte*, obra que presentaría como tesis doctoral en el Instituto de Psicología de Moscú. En ésta se plantea la inquietud esencial de su teoría: ¿Qué es lo que caracteriza a la conciencia humana como función histórica y cultural?. Para adelantar una

respuesta precoz a la pregunta Vigotsky empezó a comprender la mediación del texto literario en el psiquismo humano y las relaciones entre funciones psicológicas superiores y estética.

Wersch (1.988) y Baquero (1.996) postulan que los tres temas que constituyen los núcleos de la estructura teórica de Vigotsky son:

- *El desarrollo*: La creencia que el método genético y evolutivo explica la constitución de los procesos psicológicos superiores
- *Los procesos sociales*: La tesis que los procesos psicológicos superiores tienen su origen en los procesos sociales
- *Mediadores*: La tesis que los procesos psicológicos superiores pueden entenderse solamente mediante la comprensión de los instrumentos y signos que actúan como mediadores

Para comprender someramente a Vigotsky y observar las diferencias teóricas con Piaget es importante discutir tres conceptos: Desarrollo, lenguaje y aprendizaje.

### ***Desarrollo***

Para Vigotsky el desarrollo se dirige a la constitución de los *procesos psicológicos superiores*. Los procesos psicológicos superiores son los específicamente humanos y se caracterizan por ser producto del medio sociocultural. En cambio los procesos psicológicos elementales son propios de los animales y no se fundamentan en ninguna mediación cultural. Para Vigotsky los procesos psicológicos superiores se distinguen de los elementales porque son conscientes, regulados voluntariamente, de origen social y usan signos como mediadores.

Vigotsky decía:

“La característica fundamental de las funciones elementales es que se encuentran total y directamente determinadas por la estimulación ambiental. La característica central de las funciones superiores es la estimulación autogenerada, es decir, la creación y uso de estímulos artificiales que se convierten en las causas inmediatas del comportamiento”.

... “...las [características] básicas diferenciales de las funciones psicológicas superiores son la intelectualización y el dominio, es decir, la realización consciente y la voluntariedad

Para Vigotsky el desarrollo se entiende como la puesta en funcionamiento de diferentes dominios genéticos: *el filogenético, el histórico cultural, el ontogenético y el microgenético* - postulado por Wersch en su libro “La formación social de la mente” (1.988, p. 71)

Vigotsky y Luria escribieron en la introducción a su volumen sobre el desarrollo:

Nuestra labor consistió en trazar tres líneas básicas de desarrollo del comportamiento- la evolutiva, la histórica y la ontogenética- y mostrar cómo la conducta de los seres humanos inmersos en una cultura es el producto de las tres líneas de desarrollo, para mostrar que el comportamiento solamente puede ser entendido y explicado científicamente con la ayuda de las tres vías diferentes desde las que toma forma la historia del comportamiento humano. (Citado por Wersch, p. 44)

La filogénesis se refiere a las bases zoológicas de la aparición del ser humano. Su atención la centra en especial en la transformación del mono en hombre y el desarrollo de la capacidad para inventar y utilizar instrumentos. El dominio histórico cultural se refiere a las condiciones sociales, en especial, a las relacionadas con la actividad, los instrumentos y el lenguaje.

Vigotsky dice:

El desarrollo comportamental de los seres humanos se halla fundamentalmente gobernado, no por las leyes de la evolución biológica, sino por las leyes del desarrollo histórico de la sociedad. El perfeccionamiento de los medios de trabajo y los medios de comportamiento en forma de lenguaje y otros sistemas de signos que sirven como herramientas auxiliares en el proceso de dominio del comportamiento revisten un papel fundamental” (citado por Wersch, p49)

El dominio ontogenético se refiere a la explicación psíquica del desarrollo del pensamiento del ser humano y el dominio microgenético a la formación a corto plazo de un proceso psicológico determinado; por ejemplo, cuando a partir de una actividad psicopedagógica se desarrolla una habilidad cognitiva.

Vigotsky como punto central de su idea de que los procesos psicológicos superiores se forman en la experiencia social (ontogénesis y microgénesis) formula el concepto de

“zona de desarrollo próximo” Esta explica cómo el más competente ayuda al joven y al menos competente a alcanzar un nivel de desarrollo más elevado.

Vigotsky (1.989) refiere el siguiente ejemplo para ilustrar la zona de desarrollo próximo

Tomemos un ejemplo sencillo. Supongamos que estoy investigando a dos niños que entran en la escuela, ambos tienen cronológicamente diez años y ocho en términos de su desarrollo mental. ¿Puedo decir que tienen la misma edad mental? Por supuesto que sí. Pero ¿Qué es lo que significa esto? Significa que ambos son capaces de resolver independientemente tareas cuyo grado de dificultad está situado en el nivel correspondiente a los ocho años. Si me detuviera en este punto, daría pie a suposiciones que el curso del desarrollo mental subsiguiente y del aprendizaje escolar será el mismo para ambos niños, porque depende de su intelecto. Por supuesto, puede haber otros factores, por ejemplo, si uno de los niños cayera enfermo durante medio año mientras que el otro no faltara a sus clases; pero, generalmente hablando, el destino de estos niños sería esencialmente el mismo.

Ahora imaginemos que no doy por terminado mi estudio, sino que me considero todavía al principio del mismo. Ambos niños parecen ser capaces de manejar un problema cuyo nivel se sitúa en los ocho años, pero no más allá de dicho límite. Supongamos que les muestro diversas maneras de tratar el problema.

Distintos experimentadores emplearían distintos modos de demostración en diferentes casos: unos realizarían rápidamente toda la demostración y pedirían a los niños que la repitieran, otros iniciarían la solución y pedirían al pequeño que la terminara, o le ofrecerían pistas. En pocas palabras, de un modo u otro, insto a los niños que resuelvan el problema con mi ayuda. Bajo dichas circunstancias resulta que el primer niño es capaz de manejar problemas cuyo nivel se sitúa en los doce años, mientras que el segundo únicamente llega a los nueve años. ¿Y ahora, son estos niños mentalmente iguales?

Cuando por primera vez se demostró que la capacidad de los niños de idéntico nivel de desarrollo mental para aprender bajo la guía de un maestro variaba en gran medida, se hizo evidente que ambos niños no poseían la misma edad mental y que, evidentemente, el subsiguiente curso de su aprendizaje sería distinto.

Esta diferencia entre doce y ocho, o nueve y ocho es lo que denominamos la zona de desarrollo próximo. (p. 132)

La zona de desarrollo próximo es la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

El concepto de “Zona de desarrollo próximo” sirvió como representación del proceso de *interiorización*, que se fundamenta en dos eventos de carácter psíquico y social: los procesos interpsíquicos y los intrapsíquicos. Los procesos interpsíquicos se refieren a la

asimilación de la actividad social (procesos externos) que se realiza con ayuda de diferentes medios materiales y semióticos. Por ejemplo, en el niño dichos procesos se forman en colaboración con los adultos durante la enseñanza. Luego los procedimientos de esta actividad social, asimilados en forma externa, se transforman y convierten en procesos intrapsíquicos (procesos internos-mentales)



Este proceso de "interiorización", que Leontiev concretizó en el concepto de "apropiación", se expresa en las relaciones del individuo con lo social. El proceso de apropiación lleva al individuo en su actividad a la reproducción de las capacidades humanas formadas históricamente. La característica esencial de la apropiación es que el niño la realiza en la vida conjunta con los adultos, en la comunicación y bajo su dirección.

El desarrollo vinculado con la actividad social no puede librarse de la experiencia educativa para su explicación. Desarrollo y educación desde el punto de vista vigotskiano son actividades humanas interdependientes. Con respecto al desarrollo psíquico se puede afirmar para la enseñanza y la educación que:

1. El desarrollo psíquico del hombre depende del proceso de apropiación.
2. La educación y la enseñanza del hombre es la "apropiación" de las capacidades dadas históricamente y socialmente.
3. La educación y la enseñanza (apropiación) son las formas universales del desarrollo psíquico del hombre.

S. Rubinstein expresaba: "El niño se desarrolla educándose y aprendiendo; no se desarrolla, se educa y aprende". Esto significa que la educación y la enseñanza se incluyen en el proceso mismo de desarrollo del niño y no sólo se estructuran sobre él".

Para Vigotsky y para otros investigadores posteriores como A. Leontiev y D. Elkonin la periodización del desarrollo se fundamenta en los siguientes presupuestos:

1. Sólo los *cambios internos* del desarrollo, los cambios bruscos y los virajes de su curso pueden dar un fundamento válido para estructurar las principales épocas de la personalidad.

2. La periodización se estructura de acuerdo a la sustitución de una *actividad integral* del niño por otra. La personalidad cambia como un todo integral.

3. Cada uno de los períodos se enlaza con el tipo más importante de actividad del niño, llamada *actividad rectora*.

4. La actividad integral del niño en cada período determina las transformaciones psíquicas que surgen en el niño por primera vez. Estos cambios se denominan *neoformaciones*.

En cada período evolutivo se forma una relación muy peculiar entre el niño y la realidad social. A esta relación del niño con la realidad social la llamamos la *situación social de desarrollo*. Pero precisamente esta relación se realiza por medio de la actividad integral. Por eso el término de actividad rectora se puede utilizar como sinónimo de "situación social de desarrollo."

La actividad rectora es la que condiciona las principales transformaciones psicológicas del niño en un período dado de su desarrollo, y aunque a cada período evolutivo le es propia una actividad rectora, esto no significa que no resulten otros tipos de actividad. Por ejemplo, aunque el juego es la actividad rectora en el preescolar también aparecen dependiendo de ésta actividades como el estudio y el trabajo.

En la base de toda periodización se encuentra la idea de que a cada edad, como período peculiar y cualitativamente específico de la vida del hombre, corresponde un determinado tipo de actividad rectora; su cambio caracteriza la sucesión de los periodos evolutivos. En cada actividad rectora surgen y se constituyen las correspondientes neoformaciones psicológicas.

A continuación se presenta los principales períodos en términos de las actividades rectoras o situaciones sociales de desarrollo y sus neoformaciones psicológicas correspondientes.

Actividad rectora o situación social de desarrollo	Neoformaciones psicológicas
I. Comunicación Emocional Directa (0-1 año)	Comunidad psíquica del bebé con la madre. Punto inicial de la conciencia. (Comunidad Proto-nosotros)
II. Actividad Objetal Manipulatoria (1-3 años)	Conciencia en el sentido propio. Conciencia mediatizada por el lenguaje (yo-infantil)
III. Actividad de juego (3-6 años)	Imaginación y función simbólica de la conciencia.
IV. Actividad de Estudio (6 - 10 años)	Formación de la conciencia y el pensamiento teórico (reflexión, análisis, planificación mental)
V. Actividad Socialmente Util (10 - 15 años)	Sentimiento de madurez como forma de autoconciencia.
Actividad de Estudio y Profesional (15 - 18 años).	Elección consciente de alternativas de vida.

### ***El lenguaje***

El instrumento cultural, para Vigotsky, más maravilloso que existe para el desarrollo del pensamiento es el lenguaje. Vigostky postula el lenguaje como la principal mediación signica para el desarrollo de los procesos psicológicos superiores.

En el proceso de constitución del lenguaje ontogenéticamente se dan tres estadios: *lenguaje social- lenguaje egocéntrico- lenguaje interno*. A diferencia de Piaget que no encuentra en los primeros estadios una actividad social significativa para el desarrollo, Vigotsky postula un lenguaje social en los primeros momentos. Se podría decir que mientras para Piaget el desarrollo se da de adentro hacia afuera para Vigotsky el desarrollo se da de afuera hacia adentro. Para Piaget el desarrollo es del individuo hacia la sociedad mientras para Vigotsky es de la sociedad hacia el individuo.

Para Vigotsky el *desarrollo de los conceptos* está relacionado con la manera en que se construye el significado en el lenguaje y con las diferentes formas de expresión verbal. Vigotsky planteó tres modalidades en el desarrollo del significado en las palabras: a) el pensamiento sincrético, donde priman los criterios subjetivos para realizar agrupamientos de cosas; b) el pensamiento en complejos, donde la agrupación de objetos se realiza sobre las propiedades reales de ellos, no se utilizan operaciones lógico – abstractas sino operaciones reales concretas; esta modalidad termina en los pseudoconceptos que juega el papel de enlace entre el pensamiento concreto y el pensamiento abstracto y se vincula estrechamente con las formas de uso de las palabras en la relación comunicativa adulto-niño; y c) el pensamiento conceptual que presupone la capacidad de abstracción. Para Vigotsky fue muy importante la diferenciación entre conceptos cotidianos que surgen a partir de las experiencias inmediatas y cotidianos de los niños y los conceptos científicos que corresponden a una estructura lógica, formal y descontextualizada; los conceptos científicos se originan en la actividad estructurada del aula de clase.

### ***Aprendizaje***

En la teoría de Vigotsky el aprendizaje está altamente relacionado con los conceptos de *zona de desarrollo próximo y mediación*. Para él las condiciones sociales óptimas de la interacción ( enseñanza y aprendizaje) promueven el desarrollo. Vigotsky dice: “el aprendizaje humano presupone una naturaleza social específica y un proceso mediante el cual los niños acceden a la vida intelectual de aquellos que les rodea” ( 1.989, p. 136) Para Vigotsky el aprendizaje fundamentado en los niveles de desarrollo ya alcanzados es ineficaz; un aprendizaje basado en lo que ya se posee cognitivamente es simplemente aceptar que el aprendizaje va en remolque del desarrollo. Para él el buen aprendizaje es aquel que precede al desarrollo: el aprendizaje que jalona el desarrollo.

Vigotsky dice.

Nosotros postulamos que lo que crea la zona de desarrollo próximo es un rasgo esencial del aprendizaje; es decir el aprendizaje despierta una serie de procesos evolutivos internos capaces de operar sólo cuando el niño está en interacción con las personas de su

entorno y en cooperación con algún semejante. Una vez se han internalizado estos procesos, se convierten en parte de los logros evolutivos independientes de los niños (p. 138)

Para Vigotsky, el aprendizaje organizado se convierte en desarrollo mental y en el generador de procesos evolutivos que no podrían darse al margen de él. El aprendizaje como proceso de interiorización se vincula al evento educativo de la enseñanza a través de la zona de desarrollo próximo.

La actividad intersíquica, o de interacción social es el punto de inicio del proceso de interiorización, y para que éste facilite el aprendizaje se hace necesario la mediación. El concepto de mediación hace posible comprender el nexo entre los escenarios culturales, históricos o institucionales y los procesos mentales de los individuos. Las mediaciones hacen las veces de herramientas psicológicas (instrumentos físicos, semióticos) que al ser incluidas en la acción altera el flujo y la estructura de los procesos mentales. Dentro de las mediaciones una de las más maravillosa es el lenguaje y sus modalidades de uso cultural como la escritura y la lectura. Así los procesos educativos vistos como formas de interacción mediada son los eventos de carácter sociocultural que promueven el desarrollo.

Desde el lugar central que Vigotsky le da al aprendizaje para la formación del pensamiento existe una mayor esperanza para el desarrollo de los individuos, independiente de las limitaciones que hayan podido originar las deprivaciones socio culturales o aún biológicas. La zona de desarrollo próximo y las mediaciones son la manera como se operacionaliza la fundamentación social e histórica del desarrollo, y en ellos se encuentran oportunidades educativas importantes sobre la manera en que se puede impactar el intelecto del ser humano. Así lo demuestran algunos estudios de Vigotsky en el área de la defectología.

Uno de los trabajos a los que Vigotsky le dedicó una gran cantidad de tiempo y si no la mayor parte de su vida fue a los niños con necesidades especiales. Vigotsky trabajo en el área no sólo desde el punto de vista teórico o investigativo sino también en la asistencia clínica y pedagógica a personas con déficits. Los principios generales que guiaban su trabajo eran:

1. Las deficiencias no son disminución cuantitativa de determinadas funciones sino una organización cualitativamente diferente de ellas

2. Los niños con deficiencias requieren de una educación especial

3. La educación especial se entiende como un sistema destinado a proporcionar al niño mediaciones capaces de favorecer el desarrollo en función de la estructura psicológica particular.

De todas las mediaciones que favorecen el desarrollo de niños con déficits las más importantes son las que permiten la autorregulación de las propias funciones mentales. Es decir la educación especial debe proporcionar recursos metacognitivos.

Dentro de los enfoques Vigotskianos, aceptando el papel del aprendizaje para el desarrollo cognitivo, se encuentran pistas muy interesantes para fundamentar una *educación para el desarrollo del pensamiento*, en donde el lenguaje, la escuela y la cultura son componentes fundamentales. Esta visión corresponde al pensamiento de Pavel Petrovich Blonskii que expreso: la “educación consiste en un esfuerzo deliberado, organizado y prolongado para influir en el desarrollo de un individuo” (citado por Vigotsky en *Educational Psychology*, 1997, p. 1)

## **Modelos Neopiagetianos**

Desde la década de los 60, con la complicidad de algunas ideas de los modelos de procesamiento de información y muchos de los estudios originados en “la nueva ciencia de la mente” como denomina Gardner a las ciencias cognitivas, muchos autores sin perder la confianza en los fundamentos teóricos de Piaget han tratado de continuar, revisar y modificar algunos aspectos de su psicología para hacer más precisa y operacionable la teoría y hacerla capaz de modelar factores como el aprendizaje, la motivación, el contexto y la cultura (Case en *Desarrollo y aprendizaje*, p. 107)

Entre estos estudios se destacan:

### ***La teoría de Pascual Leone***

Pascual Leone propuso una reformulación de la teoría de Piaget de tipo ecléctica, conservando principios tales como el concepto de desarrollo, la sucesión de estadios, las

nociones de asimilación, acomodación, y la noción de esquema. Pascual Leone introdujo una serie de elementos nuevos a la teoría de Piaget fundamentalmente en relación con los esquemas y el papel de la atención:

- **Fuerza de la activación esquemática.** Pascual Leone formuló la hipótesis de que cuando se activa un esquema éste se activa con cierta fuerza que depende de una serie de factores que van más allá de los meramente estructurales y lógicos formulados por Piaget. Así en la activación de esquemas participan factores perceptuales, de memoria, de aprendizajes previos, atencionales, etc. El factor de espacio mental o *atención* denominado M es uno de los factores más influyentes en la activación de esquemas que caracterizan un período de desarrollo.
- **Aumento cuantitativo de M.** Los niños progresan de la no solución a la solución de una tarea cuando el espacio mental M o atencional aumenta hasta activar todos los esquemas pertinentes a la tarea.
- **Estructura engañosa de la tarea.** En la resolución de una tarea se pueden activar esquemas errados debido, por ejemplo, al aprendizaje previo. y no los adecuados que debían estar activados por M lo que da una información errada de la capacidad del individuo
- **Estilo cognitivo.** Sugirió que los individuos difieren en un estilo peculiar de resolver una tarea dependiendo de la estructura de activación de esquemas. Equiparó estas diferencias con las diferencias de estilos cognitivos de Witkin denominadas dependencia- independencia de campo
- **Tipos de aprendizaje.** Pascual Leone postuló que un *aprendizaje lógico* se produce cuando se activan en simultaneidad esquemas de alta fuerza de activación (coordinación de esquemas y abstracción reflexiva) y que se produce un *aprendizaje de indicios* (modificación de un esquema por aplicación repetida /ligado a la experiencia) cuando se activa un esquema con mucha fuerza de activación mientras los otros presentan escasas fuerzas de activación.

### ***El modelo de Case***

Case se propone elaborar una teoría que una los aspectos positivos de la teoría estructural Piagetiana y de los modelos de procesamiento de información. Para Case el modelo procesual se debe enriquecer por los aspectos genéticos de la teoría estructuralista Piagetiana, pero de la misma manera la teoría Piagetiana se debe enriquecer por los procesos que podrían explicar el cambio. Para Case el niño es considerado como un solucionador de problemas con la capacidad para formular sus propias metas. El motor principal de desarrollo cognitivo será la tendencia del niño a conseguir metas diferentes del proceso de equilibración propuesto por Piaget. Case adopta como unidad de análisis *la estructura de control ejecutivo* que es una huella mental interna que representa el modo habitual como un sujeto a) se representa la situación de un problema (condiciones del problema), b) se representa los objetivos y c) se representa la estrategia de solución del problema.

### ***El modelo de habilidades de Fischer.***

Fischer presentó dos ideas en torno a las relaciones entre aprendizaje y desarrollo y entre factores ambientales y orgánicos: a) el concepto de nivel óptimo y b) el de adquisición de habilidades. El primero indica el límite superior de la capacidad de procesamiento de información o el tipo más complejo de habilidad que una persona puede controlar. El nivel óptimo aumenta con la edad y depende en parte de factores ambientales favorables. La adquisición de habilidades es la manera como se construye una habilidad o se pasa de una habilidad a otra más compleja. Para poder definir la transformación de una habilidad a otra se especifica la estructura inicial de la habilidad y las reglas de transformación: sustitución, centración, combinación, diferenciación e intercoordinación. Las diferencias individuales se podrían explicar con respecto a las modalidades de adquisición de habilidades.

### ***El enfoque de evaluación de reglas Siegler***

El modelo se fundamenta en dos principios: a) La regla es la unidad básica que caracteriza el conocimiento infantil (como en otras teorías es el esquema o el concepto) así que el desarrollo es una secuencia ordenada de reglas que se complejiza con la edad y b) la mejor

manera de validar esa progresión de las reglas consiste en la creación de problemas que den lugar a diferentes tipos de comportamientos. En el modelo se identifican las reglas que participan en la solución de una tarea concreta y desde el punto de vista evolutivo se intenta explicitar las reglas que se utilizan por grupos de individuos de diferentes edades, de modo que se espera que estas vayan complejizándose a medida que avanza la edad de los niños. Desde este punto de vista el aprendizaje se organiza en torno a la secuenciación pertinente de reglas para la solución de una tarea.

Los modelos neopiagetianos en sus intentos de conciliar principios del desarrollo con otros factores como atención, habilidades, metas u objetivos o uso de reglas en un procedimiento, le abren un espacio a la comprensión del aprendizaje. El aprendizaje está relacionado con las estructuras cognitivas del individuo sin embargo tiene un peso mayor en la explicación funcional del pensamiento. Es decir la concepción general del desarrollo sirve como guía para comprender las disposiciones al aprendizaje, pero los aspectos funcionales o procedimentales específicos, en un momento dado frente a una situación específica en un dominio de conocimiento, tienen una influencia mayor en la explicación del aprendizaje. Los neopiagetianos sostienen la idea de que los cambios en las estructuras cognitivas no son tan generales como propone Piaget. Sostienen la existencia de una serie de regularidades a través de dominios – o de secuencias estructurales comunes que se complejizan a medida que se suceden. Sin embargo, a diferencia de Piaget conceden importancia a cuestiones específicas de dominio. Así se considera la construcción de conocimiento en dominios o áreas de conocimiento determinadas en situaciones cotidianas o educativas particulares.

Piaget describe el desarrollo como un cambio de estructuras cognitivas que se da gobernado por las mismas leyes funcionales: maduración, la experiencia y la equilibración. La equilibración cognitiva está constituida por dos procesos complementarios: La asimilación y la acomodación. Y así como ha sido sometida a crítica la concepción estructural (estructuras cognitivas) también se ha sometido a crítica la concepción funcional (equilibración) y se ha complementado con otros conceptos, tales como el de conflicto socio – cognitivo, que pueden explicar los mecanismos sociales del cambio conceptual.

Los modelos neopiagetianos o cualquier intento de utilizar a Piaget en la educación, - que ya se convierte en experiencia neopiagetiana- en una u otra forma han polemizado frente a la concepción general del aspecto estructural (estructuras cognitivas) o el aspecto funcional ( mecanismos de equilibración) Bajo el manto de estas polémicas se ha encontrado algunas pistas para entender de mejor manera la utilización de los principios Piagetianos en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Así, se ha planteado el papel de las diferentes áreas de conocimiento, el conocimiento cotidiano, los conocimientos previos, los mecanismos de cambio conceptual en situaciones específicas educativas, las tareas cognitivas como ejercicio pedagógico, etc. Es muy interesante, por ejemplo sobre el desarrollo en áreas de conocimiento, el trabajo de una discípula de Piaget, Karmiloff- Smith en “Más allá de la modularidad” ( 1.994)

Los intentos de utilizar a Piaget en el aula deben ir más allá de la simple formulación de una metodología basada en los principios de actividad constructivista o de formulación de actividades según estadios de desarrollo. A Piaget o los modelos neopiagetianos hay que mirarlos desde los aspectos estructurales y funcionales y encontrar allí las pistas generales para la actuación educativa. Una de las observaciones más interesantes la ha realizado la distinguida colega de Piaget: Bärbel Inhelder, (1.996):

En conclusión, para mantenernos en el espíritu de la psicología genética tan bien subrayada por Claparade a propósito de Piaget, se trataría, en nuestra perspectiva de psicología funcional, de esclarecer el valor funcional de las estructuras. Las estructuras, en tanto que formas de organización de las nociones fundamentales, nos parece que garantizan en el seno del pensamiento, una permanencia, una economía y una memoria. Esencialmente inconscientes, se traducen en la conciencia del sujeto mediante su carácter normativo. Sin embargo, la perspectiva funcional, en la medida que se propone extraer los mecanismos de adaptación, deben también dar cuenta del modo en que el sujeto actúa y piensa cuando se enfrenta a situaciones particulares, a menudo mediante ensayos y errores, y debe describir la multiplicidad de esquemas que se ponen en acción. Se trata por tanto de situarse más allá de los conocimientos generales aunque inconscientes y de poner de manifiesto conocimientos constituidos y utilizados por el *Homo quodiamus*. El problema es estudiar cómo, dentro del marco formado por sus conocimientos categoriales, el *Homo quodiamus* construye y utiliza conocimientos particulares y de “saber – hacer” acomodados a universos de problemas más prácticos y especializados, construcción que contribuye a su vez a la evolución de ese marco estructural.

## **Teorías del desarrollo y "educación para el desarrollo del pensamiento"**

Las teorías del desarrollo según Piaget, los principios socio históricos de Vigotsky y los aportes de los neopiagetianos han originado una serie de conceptos de uso en educación. Todos ellos en vías de la resolución de la pregunta ¿Cómo favorecer el desarrollo del pensamiento desde la experiencia escolar?

### ***Constructivismo***

A partir de los principios de construcción del conocimiento en Piaget y de otros fundamentos filosóficos fundamentados en el espíritu inventivo del sujeto en la constitución de la realidad se ha postulado una concepción constructivista de la pedagogía. Actualmente, acudir a los principios constructivistas para explicar y comprender de mejor manera los procesos de enseñanza – aprendizaje y fundamentar propuestas curriculares, pedagógicas y didácticas de carácter general o específicas se ha convertido en un tema recurrente en la educación.

Pero al intento de hacer una pedagogía constructivista se le ha unido el debate sobre la multiplicidad de formas de entenderla y las corrientes teóricas que la sustentan. Delval, por ejemplo, dice en el libro "Construcción del conocimiento escolar" (1.997):

La teoría de Piaget es el punto de partida del constructivismo contemporáneo...

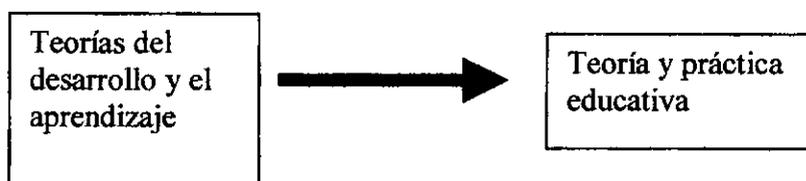
La posición de Vigotsky trata de explicar el papel de lo social y de la educación en el desarrollo psicológico, pero se ocupa mucho menos de cómo se produce éste. Subraya la influencia que tiene la cultura en el desarrollo individual. El peso está puesto en los factores externos. Por ello no estudia en detalle los procesos internos que tiene lugar en el sujeto, y desde ese punto de vista no es una teoría constructivista (p. 31)

Mientras Cesar Coll en otro artículo en el mismo texto dice:

Así limitándonos exclusivamente a las teorías globales del desarrollo o del aprendizaje que han tenido y siguen teniendo en la actualidad una mayor incidencia sobre la reflexión y práctica educativa cabría distinguir al menos dentro del constructivismo inspirado en la teoría genética de Piaget y la escuela de Ginebra; el constructivismo que hunde sus raíces en la teoría del aprendizaje verbal significativo, la teoría de los organizadores previos y la teoría de la asimilación, iniciado en los trabajos pioneros de Ausubel iniciado en los años

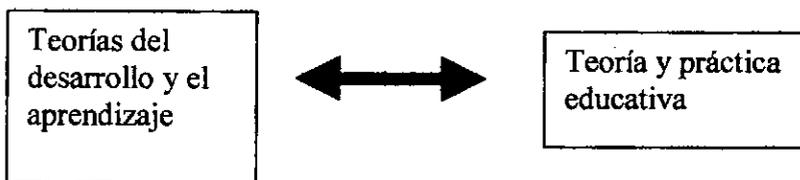
cincuenta y sesenta y desarrollado posteriormente por otros autores como Novak o Gowin; el constructivismo inspirado en la psicología cognitiva, y más concretamente en la teoría de los esquemas surgidas al amparo de los enfoques del procesamiento humano de la información; y, por último, el constructivismo que se deriva de la teoría sociocultural del desarrollo y del aprendizaje enunciado por primera vez por Vigotsky y sus colaboradores en los años treinta y difundida, revitalizada y enriquecida de forma espectacular por numerosos autores a partir de los años setenta. (P. 108)

Para Delval, Vigotsky no es constructivista, mientras para Coll sí. Lo cual simplemente plantea que el constructivismo, más que ser una teoría única de referencia para la educación, es un campo en debate cuyos principios sirven para guiar la educación escolar según la naturaleza de los problemas educativos. En otras palabras más que mirar y optar a priori por un constructivismo de alguna tendencia, seleccionada por gusto intelectual, se deben cotejar sus principios con la naturaleza de la problemática educativa en cuestión. Hay que tener una mirada pedagógica antes de tener una mirada psicológica o por lo menos tener las dos en simultaneidad.



Concepción habitual: Determinación psicológica de la práctica y teoría educativa

Habitualmente se opta por una teoría del desarrollo y de aprendizaje y posteriormente se utilizan sus principios para trazar el camino de la teoría y práctica educativa, lo cual hace que se hereden las virtudes, los defectos y los debates del campo teórico en cuestión. Por ello es fácil llenarse, educativamente, de incertidumbres y debates infinitos. En cambio si seguimos un camino que parta de la naturaleza educativa del evento escolar seguramente los principios constructivistas que utilicemos no dependerán del sistema de referencia teórico psicológico únicamente sino también de la postura sobre la naturaleza, funciones y características de la educación escolar.



Concepción dinámica escolar: Principios constructivos de la práctica y teoría educativa

La concepción constructivista en la educación comparte la visión psicológica constructivista de la mente humana pero su finalidad no es explicar el desarrollo o el aprendizaje sino configurar un esquema integral orientado a analizar los procesos de enseñanza – aprendizaje en un contexto escolar dado y sus implicaciones en el nivel curricular y de organización escolar.

En un tentativo orden jerárquico de principios de la visión constructivista en educación se pueden señalar:

- La educación escolar promueve el desarrollo personal y social de los individuos. En este sentido es una *educación para el desarrollo humano*, y desde el punto de vista cognitivo es una *educación para el desarrollo del pensamiento*
- La educación escolar tiene una función socializadora y en la experiencia social educativa es donde se construye el pensamiento y el conocimiento
- El sujeto es activo en la construcción del conocimiento y su actuación depende de las experiencias de desarrollo (estructuras) y de las experiencias propiciadas y situadas escolarmente (funciones / enseñanza – aprendizaje) La construcción de conocimiento es personal pero las condiciones de construcción son sociales.
- El sujeto construye conocimiento escolar a partir de los saberes preexistentes socialmente construidos y culturalmente organizados
- El profesor, fundamentalmente aunque no exclusivamente, guía la actividad mental constructiva de los alumnos en la asimilación o apropiación de los contenidos escolares.

Carretero (1.997) expresa del constructivismo en la educación:

1. El constructivismo es una posición en auge en las que convergen distintas aportaciones (piagetiana, cognitiva, vigotskiana, entre otras); dicha convergencia se beneficia del mutuo reconocimiento de puntos de vista en común aceptados por distintos enfoques, pero también existen divergencias notables que se reflejan, por ejemplo, en la discusión actual de la obra de Vigotsky

2. Sin embargo también existen discrepancias considerables al respecto y, lo que es más importante, cuestiones que no han sido lo suficientemente exploradas.

Entre ellas cabe mencionar, por su singular importancia, las siguientes:

a) la necesidad de una definición precisa de la naturaleza del conocimiento previo, así como una teoría coherente y acabada del cambio conceptual,

b) La especificación de las condiciones de aplicación de la concepción constructivista a las distintas materias escolares (por ejemplo es obvio que no es lo mismo aprender física que aprender música, ¿pero tampoco lo es en cuanto a la metodología constructivista?), y

c) Los criterios de aplicación de los principios constructivistas al ámbito escolar cotidiano; es decir, el paso de unos principios generales al diseño del currículum y de la actividad en el aula

### ***Conocimiento previo y cambio conceptual***

Desde comienzos de los años ochenta, coincidiendo con la popularidad de las ideas constructivistas, se ha desarrollado “el movimiento de las concepciones alternativas” o “conocimiento previo” que ha sido estudios importantes para los trabajos sobre cambio conceptual.

Una de las ideas centrales del constructivismo en la enseñanza es que aprender es cambiar los conocimientos previos de los alumnos por conocimientos científicos. Los conocimientos previos se pueden interpretar de dos formas fundamentales según el tipo de *organización* que se les atribuye. Para algunos autores son concepciones o *ideas alternativas*, con escasa conexión entre sí, de forma que deben ser estudiadas y modificadas con relativa independencia unas de otras. Para otros autores, en cambio, las ideas de los alumnos están organizadas de forma consistente dentro de *teorías implícitas o personales*, con características bien diferenciadas de las teorías científicas.

Pozo ( en Rodrigo, 1997) nos dice que mientras el primer enfoque ha dominado en la investigación didáctica, que parece dirigirse más a promover cambios en conceptos individuales, el enfoque de las teorías implícitas o personales ha predominado en la investigación psicológica, en que el cambio conceptual sería no sólo un cambio de los conceptos componentes sino ante todo un cambio en la forma de conceptualizar o en las teorías generales de las que hacen parte los conceptos. Sin embargo ésta consistencia

implícita de las teorías personales es menor que la mostrada por las teorías científicas, ya que las categorías superficiales de “análisis de lo real” en las teorías personales son muy locales, mientras que en las teorías científicas existe mayor relación entre los conceptos, formando un sistema más consistente. Así el cambio conceptual debería estar dirigido a incrementar la coherencia de las teorías a través de la *explicación* y no de la simple descripción. En ello cumple un papel fundamental la toma de conciencia o reflexión sobre el propio conocimiento.

Hay diferentes posiciones sobre la naturaleza, los mecanismos y las condiciones del cambio conceptual, sin embargo la mayor parte de los modelos coinciden en diferenciar diversos mecanismos de aprendizaje de conceptos, que serían fases o momentos previos al proceso de cambio conceptual fuerte. En general los modelos de cambio conceptual asumen que éste es el último escalón de un proceso de aprendizaje que requiere de una serie de cambios más pequeños que hacen posible la reestructuración de conocimientos. Este hecho, implica organizar la enseñanza en términos del logro de esos pequeños cambios en un proceso escolar y no como muchas aplicaciones pedagógicas constructivistas que presuponen que el cambio conceptual se da totalmente en un momento dado como resultado de una estrategia específica.

El cambio conceptual, en los últimos años, ha sido el foco de reflexión de una educación fundamentada en principios constructivistas. La investigación relativa a las estrategias de enseñanza para promover el cambio conceptual ha estado a la vanguardia de la reflexión educativa y las preguntas básicas que han estado presentes son ¿qué es lo que se cambia? y ¿cómo se cambia? La respuesta a las preguntas ha sido diversa dependiendo de la manera como se conciben los conocimientos previos pero en general se acepta que lo que cambia son los modelos mentales que el estudiante construye a partir de su experiencia, teorías, ideas fragmentadas basadas en la intuición y la experiencia directa o esquemas conceptuales. El cómo se cambia o los mecanismos de cambio conceptual también han tenido diferentes explicaciones, pero una de las pistas claves para explicarlos ha sido los procesos de equilibración y desequilibración cognitiva. Así se ha postulado que una de las maneras en la enseñanza para producir el cambio conceptual es el presentar datos anómalos o contradictorios que generen un conflicto cognitivo. Sin embargo, muchos trabajos

(Carretero en Rodrigo, 1997, p. 144) han puesto de manifiesto el hecho de que dicho conflicto no es una condición suficiente para producir el cambio conceptual.

Entre los mecanismos de cambio que han propuesto diversos autores (Rodríguez, 1999, p. 108) están el conflicto cognitivo ya mencionado, la analogía, la metacognición y la aplicación de conceptos en diferentes contextos. El “conflicto cognitivo” se da a partir de informaciones que se presentan al estudiante y que contradicen sus preconcepciones. La “analogía” consiste en recurrir a un concepto familiar que puede aplicarse un concepto desconocido o también se define como la transferencia que permite establecer una estructura relacional de un dominio de conocimiento a otro dominio similar pero menos conocido. La “metacognición”, es uno de los mecanismos que más confianza ha despertado para la enseñanza, y se refiere al conocimiento y control de los propios procesos cognitivos (Rodríguez, 1999, p. 126) Y en la “aplicación a distintos contextos” los conocimientos previos son modificados al observar su incorrección en la aplicación a otros contextos.

Los conocimientos previos, sean ideas alternativas o teorías implícitas, que se transforman en conceptos científicos como indicadores del cambio conceptual, están sujetos a las relaciones de continuidad o discontinuidad entre el conocimiento cotidiano, conocimiento escolar y conocimiento científico. El cuestionamiento fundamental es si el papel de la enseñanza es construir conocimiento científico o si el conocimiento dentro de la escuela tiene otra acepción que lo diferencia de lo propiamente científico. Dentro de este debate más que una escuela al servicio de la ciencia se plantea una escuela al servicio del sujeto. El conocimiento escolar se define como el conocimiento que se propone y se elabora en la escuela, que participando de otras formas de conocimiento (científico, cotidiano) aparece como un conocimiento propio del contexto escolar pero que se pretende sea generalizable a otros contextos.

### ***Mediaciones y contextos***

Con una mayor influencia de Vigotsky, se llamen o no constructivistas, para algunos investigadores educativos el papel de la interacción social y de los instrumentos culturales en el desarrollo cognitivo es esencial para entender la función socializadora de la escuela en relación con el desarrollo del pensamiento. La propuesta de Vigotsky, y de sus

continuadores, como Luria o Davidov, se podría decir que desde su naturaleza misma tiene una dimensión educativa. Jerome Bruner señalaba que “la concepción de Vigotsky del desarrollo es al mismo tiempo una teoría de la educación”. Años después Bruner se refirió nuevamente a Vigotsky diciendo:

Quando señale hace 25 años que la visión de Vigotsky sobre el desarrollo era también una teoría de la educación, no comprendía yo la mitad de esa afirmación. En realidad, su teoría educacional es una teoría de transmisión cultural como también una teoría del desarrollo. Ya que ‘educación’ no sólo implica para Vigotsky el desarrollo del potencial del individuo sino también la expresión y el crecimiento históricos de la cultura humana de la que surge el Hombre” (citado por Moll, 1993, p. 13)

Para Vigotsky las escuelas representan los mejores laboratorios culturales para estudiar el pensamiento: ámbitos sociales diseñados para modificar el pensamiento.

Los psicólogos se han preocupado mayormente por los eventos mentales internos y la manera de acceder ellos; pero los pedagogos tienen una preocupación, mayor: el papel de los apoyos externos en el proceso de construcción del conocimiento. Y para no caer en la tentación de entender apoyo externo como estímulo externo es mejor referirse, desde la tradición Vigotskiana, a instrumentos o mediaciones.

El concepto de mediación tiene una larga tradición en la escuela de Vigotsky y Luria. Vigotsky, en 1.933, dijo “el tema central de nuestra psicología es la mediación” (citado por Wertsch, 1.995, p. 33) Los elementos mediacionales para Vigotsky no están centrados en el estímulo sino se relacionan con el significado y la naturaleza comunicativa de los signos. Los signos tienen una intensa capacidad mediacional. Así como las herramientas materiales modifican las formas de producción y por tanto la naturaleza humana, las herramientas psicológicas o signos son instrumentos para influir psicológicamente en la conducta. Vigotsky dice “puede servir como ejemplo de herramientas psicológicas y de sus sistemas complejos: el lenguaje; varios sistemas para contar; técnicas mnemónicas; sistemas de símbolos algebraicos; trabajos sobre arte; escritos; esquemas; digramas, mapas y dibujos mecánicos; todo tipo de signos convencionales, etc” (citadado por Wersch, 1.995, p. 95)

La principal característica de los instrumentos de mediación (herramientas y signos) es que alteran la estructura de las funciones psicológicas. Vigotsky consideraba que la introducción de un instrumento de mediación (por ejemplo, el lenguaje) en una función psicológica (como la imaginación) causaba una transformación fundamental de esa función. Desde esta perspectiva, los instrumentos psicológicos no son medios que simplemente facilitan la expresión de una función psicológica dejándola inalterada, sino son instrumentos con capacidad de transformar el funcionamiento mental.

Más recientemente Engenström (citado por Lacasa en Rodrigo, 1.997, p. 92) sitúa la noción de instrumento en el contexto de la actividad humana. De acuerdo a este autor la actividad humana es inseparable del contexto en que se lleva a cabo, es una actividad situada. Los contextos son sistemas de actividad que integran el alumno, el objeto de conocimiento y los instrumentos de mediación (tanto materiales como los signos) en un todo unificado. Por ejemplo el libro de texto se puede ver como un documento estático despojado de vida contextual o como un instrumento de mediación que toma sentido en el contexto y que transforma, en beneficio del desarrollo, funciones psicológicas superiores.

Los instrumentos de mediación son herramientas de carácter socio cultural que promueven el cambio psicológico, y, por lo tanto, no pueden despojarse de sus relaciones con los entornos escolares. Vigotsky veía el pensamiento no sólo como una característica del niño sino del *niño en actividades sociales con otro*. Así por ejemplo, el dominio de formas de mediación como la escritura, no se percibe solamente como capacidad individual sino como la capacidad que tienen los niños para usar la escritura en actividades colaborativas.

Otros autores como A Pea (1.993) o Clark (1.999) en sus trabajo sobre *inteligencia distribuida* van más allá de la perspectiva individualista de la construcción del conocimiento, y ponen las raíces del conocimiento en la actividad social y cultural. Para estos autores la inteligencia distribuida resalta el hecho de que el pensamiento está al servicio de la actividad. Se pone énfasis en las dimensiones sociales y materiales de la distribución. Ello supone que las actividades no son ajenas a procesos de participación guiada entre el adulto y el niño, el maestro y el aprendiz y, en especial, que las personas colaboran para alcanzar metas compartidas.

En esta misma vía, Lacasa (1.997, p. 94) cita el concepto de *comunidad de práctica*. Para algunos autores como Lave y Wenger el lugar más propio en el que surge el aprendizaje es la comunidad de práctica. El aprendizaje no sólo supone la adquisición de conocimientos sino también un mundo real en el que ponerlos en práctica e interpretarlos. La comunidad es, desde esta perspectiva, el entorno del aprendizaje y de la práctica. Para estos autores la escuela puede considerarse una comunidad de práctica. Rogoff (1.993) también le presta especial atención a la comunidad. En diversos trabajos estudia comunidades educativas escolares que se definen por sus metas y por sus prácticas, estando inmersas a la vez en el contexto de comunidades más amplias.

La investigación educativa actual sobre desarrollo del pensamiento en la perspectiva Vigotskiana se pregunta sobre el carácter de las mediaciones más apropiadas para el desarrollo del pensamiento. Entre todas ellas la lectura y la escritura como instrumentos de mediación para el pensamiento han sido foco de muchos estudios. Sin embargo la escritura y la lectura no en abstracto sino en formas particulares de su ejercicio en contextos específicos. De la misma manera se indaga por otras mediaciones como el discurso o la comunicación en el aula, el uso de computadores, el texto, etc. La investigación actual también se ha referido a las diferentes formas de organización social en situaciones formales o informales de enseñanza. Así surgen estudios sobre la actuación del adulto en relación con el niño, el trabajo grupal, la función de la monitoría, las relaciones de género, las modalidades de comunicación verbal o no verbal, etc.

Los diferentes instrumentos de mediación (materiales y semióticos), las formas de organización social (zona de desarrollo próximo), los contextos específicos (escuelas en comunidades con características culturales particulares) en relación con las funciones de pensamiento (memoria, imaginación, percepción, meta cognición, etc) han originado las preocupaciones investigativas fundamentales. Pero todo se podría resumir en una pregunta ¿Cuáles son las mediaciones más apropiadas para desarrollar el pensamiento? Sin olvidar que las mediaciones tienen un carácter sociocultural y por lo tanto están situadas en contextos específicos con personas reales.

Uno de los programas educativos más interesantes que acoge algunos de los principios Vigotskianos mencionados es el “programa de enriquecimiento instrumental”

(PEI) de Reuven Feuerstein. En opinión de Feuerstein, ~~quien colaboró en algunos textos de Piaget~~, la enseñanza tradicional genera muchas dificultades para los alumnos por su principio de reproducción y su aproximación pasivamente aceptante. En esta visión el alumno no construye su conocimiento pues está en la posición de aceptar y no de producir. Feuerstein propone un enfoque “activo – modificante” fundado en el principio de educabilidad. Feuerstein no acepta que los determinantes distales (factores genéticos, orgánicos, ambientales, etc) produzcan un deterioro irreversible en los sujetos y cree que un aprendizaje sistematizado y motivante en un ambiente cultural rico puede producir impactos significativos en el desarrollo cognitivo.

Feuerstein propone dos tipos de experiencias de carácter educativo que son responsables del desarrollo cognitivo de un individuo: a) la exposición directa del organismo a la estimulación, que constituye las maneras como se modifica el organismo en presencia de una historia de estímulos y b) la experiencia de *aprendizaje mediado*, que es la manera en que se transforma los estímulos del medio a través de un agente, generalmente profesor y padre. Este agente humano o mediador selecciona los estímulos del medio, los organiza, reordena, agrupa y estructura en función de una meta específica.

Feuerstein acepta la necesidad de la participación activa del niño en el desarrollo de sus habilidades cognitivas y en la construcción de conocimiento, la necesidad de mediadores, el papel de la motivación, de la autorregulación y de los ambientes culturales. Pero en especial su propuesta, así como en Vigotsky, es una teoría de la confianza en el aprendizaje para promocionar el desarrollo cognitivo.

## **Capítulo 5**

# **El enfoque computacional /representacional de la mente**

*La inteligencia artificial es la ciencia de hacer que las máquinas hagan cosas que  
requerirían inteligencia si las hicieran los hombres*

*Marvin Minsky*

*Mind [mente] es más que una mera palabra anglosajona de cuatro letras*

*George Miller*

### **Inteligencia humana e inteligencia artificial**

Hay cierto aire mítico, temor y envidia alrededor de las máquinas que piensan. Para algunos es inconcebible asignar la propiedad del pensamiento a un artefacto y creen que los ordenadores son artificios de la ciencia ficción para asustar a los filósofos conservadores. Palabras como cibersexo, robocopulación, personas virtuales, telepresencia digital o aún inteligencia artificial son aceptadas como constructos de la ficción y de la imaginación pero no del lenguaje que expresa la realidad. El que una máquina piense o que se pueda modelizar el cerebro en un artefacto, para algunas personas es inconcebible y sólo lo aceptan como eventos de un cuento extraño en un universo fantástico. El mundo interno del hombre es misterioso, observamos su conducta o su lenguaje y de ahí realizamos inferencias sobre su pensamiento, pero quitar la vista del hombre para mirar el alma de la máquina y creer que allí se ve el espíritu cognitivo del hombre es casi una herejía para algunos antroopamantes. Sin embargo, cuando definimos el objeto de las ciencias cognitivas lo hacemos diciendo

La ciencia cognitiva centra su atención en el diseño y desarrollo de mecanismos que puedan generar determinadas conductas cognitivas, independientemente de que estas sean realizadas en un ordenador o por los seres humanos (García, 1,998, p.22)

Muchas veces se diferencia la psicología cognitiva de las ciencias cognitivas diciendo que el objeto de la primera son los procesos internos que dirigen la conducta humana mientras

que el objeto de la segunda es la inteligencia sea esta artificial o natural. Sin embargo, la fuerte relación entre inteligencia artificial y humana ha hecho que la atención se focalice entre aquello que las asemeja y, sobre todo, en aquello que las diferencia y que es propiamente humano. Es decir gracias a la inteligencia artificial hemos conocido aquello que es específicamente humano.

El que un ordenador presente una conducta inteligente jugando al ajedrez no es acto de ciencia ficción, lo que sí es un acto de ciencia ficción es por ejemplo que el ordenador presente una conducta ética. Hay un cuento de Isaac Asimov que expresa las leyes de la robótica:

Las tres leyes de la robótica:

- Un robot no debe dañar un ser humano ni, por inacción, permitir que un ser humano sufra daño.
- Un robot debe obedecer las órdenes impartidas por los seres humanos, exceptuando cuando dichas órdenes estén reñidas con la Primera Ley
- Un robot debe proteger su propia existencia, mientras dicha protección no esté reñida con la Primera ni con la Segunda Ley

Aunque son leyes dentro del terreno de la ficción son significativas si se piensa que lo que puede hacer un aparato con inteligencia artificial, independiente de su nivel de desarrollo, está siempre al servicio del ser humano. Joseph Weizenbaum, un brillante científico en el área de las Ciencias Cognitivas, creó un famoso programa de Inteligencia artificial llamado Eliza que realizaba entrevistas psicoterapéuticas a personas con problemas psiquiátricos. Weizenbaum, al ver que algunos psiquiatras no tenían inconveniente en que Eliza se ocupara de sus pacientes y que las personas creaban fuertes lazos emocionales con Eliza, se convirtió en su principal antagonista. La cuestión importante, alega Weizenbaum, no es si esas cosas se *pueden* hacer, sino si se *deben* hacer. Los modelos del pensamiento fundamentados en la inteligencia artificial o en los modelos conexionistas, más allá de las restricciones antropomórficas que podamos tener, han servido para conocer aquello que tiene de máquina la mente humana pero también aquello que tiene de específicamente humano y que no puede ser modelado tan fácilmente por un ordenador

A partir de los modelos computacionales se han podido explicar muchas cosas con respecto a la inteligencia que antes eran vedadas por su naturaleza oculta y esquiva. Los

modelos computacionales más que suplantar la mente humana han servido como recurso maravilloso para conocer el pensamiento humano. Todos estas fuentes de inspiración: los sistemas de información, los ordenadores, las conexiones en neuronas de silicio, han estado como sustentos teóricos y técnicos de los intentos de las Ciencias Cognitivas para desentrañar la naturaleza de la mente humana

## **Teorías del desarrollo y Ciencias Cognitivas**

Generalmente cuando se hace una descripción de las tendencias en los estudios sobre el pensamiento se señala primero la crítica al conductismo, para presentar posteriormente los enfoques psicométricos de la inteligencia, las teorías de Piaget y Vigotsky y los estudios cognitivos basados en los sistemas de procesamiento de información. Rodríguez Arocho (1.996, p. 460) dice: “La investigación cognoscitiva se ha enmarcado, principalmente en cuatro enfoques teóricos: psicométrico, piagetiano, sociocultural y procesamiento de información”. En la misma vía Carretero (1.997) en su libro *Introducción a la Psicología Cognitiva* presenta el declive del conductismo, los trabajos de Piaget y Vigotsky, como un aporte significativo de la psicología Europea y Rusa, y las Ciencias Cognitivas dentro del contexto americano. A su vez las Ciencias Cognitivas las liga a tres subtendencias reconocidas como las metáforas computacional, cerebral y narrativa.

Carretero haciendo referencia a las metáforas dice: “... hemos presentado la metáfora computacional y narrativa. En las páginas que siguen introduciremos la metáfora del cerebro que ha dado lugar a la concepción conexionista. Como hemos indicado [...] esta visión del estudio del conocimiento humano deriva directamente de la metáfora computacional” (p. 164) Carretero cita a Papert para definir las relaciones entre lo computacional (artificial) y lo conexionista (redes neuronales):

Había una vez dos ciencias hermanas de la nueva ciencia de la cibernética. Una hermana era natural y tenía rasgos heredados del estudio del cerebro... La otra era artificial, relacionada desde el comienzo con el uso de las computadoras. Cada una de las ciencias hermanas procuraba construir modelos de las inteligencias pero a partir de modelos muy diferentes.

La hermana natural construía modelos (llamados redes neuronales) con neuronas matemáticamente purificadas. La hermana artificial construía sus modelos con programas de computación.

Lo cierto es que una revisión de la investigación cognoscitiva, en sus rasgos más amplios y fundamentales, frecuentemente abordan dos hitos teóricos: a) los estudios de desarrollo cognitivo basados en Piaget y Vigotsky, y b) los estudios de la cognición basados en los sistemas de procesamiento de información de corte computacional y conexionista.

Las diferencias entre los programas de investigación de Piaget, de Vigotsky y de las Ciencias Cognitivas son notables. Surgieron en contextos y en épocas relativamente diferentes, además de los avatares en los procesos de traducción y divulgación científica. La diferencia más notable es, sin duda, la inclusión de los sistemas de inteligencia artificiales, es decir los procedimientos y técnicas de computación en la reflexión de las Ciencias Cognitivas. Sin embargo aún parezcan distantes los enfoques de desarrollo y los de las ciencias cognitivas hay que tener en cuenta la afirmación de Karmiloff Smith (1.994) que expresa que la Ciencia Cognitiva debería tomarse más en serio las teorías del desarrollo.

## **Las ciencias Cognitivas**

Las ciencias cognitivas surgen fundamentalmente a partir de las teorías sobre sistemas de procesamiento de información y de los avances desde el punto técnico de la computación. Herbert Simon (citado por Norman, 1.987) dice:

“Si puedo considerar, pues, a 1956 como el año de nacimiento de la ciencia cognitiva – del análisis de la mente humana en términos del procesamiento de información -, los años que siguieron fueron testigos de su moderado y rápido crecimiento. El crecimiento es evidente, tanto si se le mide en términos de esfuerzos de investigación llevados a cabo en el campo, como en términos de aparición de nuevos conocimientos de la mente, o en términos de aceptación del enfoque de procesamiento de información por las disciplinas científicas con las que se relaciona. (p. 26)

En el mismo sentido, dada la complejidad del problema -explicar la mente humana-, las ciencias cognitivas se organizaron con el concurso de científicos de diferentes áreas del conocimiento. Norman (1.987) dice.

La ciencia cognitiva es una disciplina creada a partir de una convergencia de intereses entre los que persiguen el estudio de la cognición desde diferentes puntos de vista. El aspecto crítico de la ciencia cognitiva es la búsqueda de la comprensión de la cognición, sea ésta real o abstracta, humana o mecánica. Su meta es comprender los principios de la conducta cognitiva e inteligente. Su esperanza es que ello nos permita una mejor comprensión de la mente humana, de la enseñanza y aprendizaje, de las habilidades mentales y el desarrollo de aparatos inteligentes que puedan aumentar las capacidades humanas de manera importante y constructiva. (p.13)

En la afirmación de Norman se señalan dos aspectos fundamentales de las ciencias cognitivas: a) La convergencia de intereses o visión multidisciplinar de los estudios sobre la cognición y b) la búsqueda de la comprensión de la cognición sea esta humana o artificial.

La fecha de origen de la ciencia cognitiva la señala el psicólogo George A. Miller como el 11 de septiembre de 1.956. En esta fecha se realizó el Simposio sobre la Teoría de la Información organizado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Allí se presentaron dos ponencias cruciales para la investigación sobre el pensamiento. La primera, de Allan Newell y Herbert Simon, se denominaba “La máquina de la teoría lógica” en donde se presentaba la demostración de un teorema llevado a cabo por una computadora y la segunda, de Chomsky, esbozaba “tres modelos de lenguaje”. Newell y Simon dicen:

En los últimos doce años sobrevino un cambio general en la concepción científica... Puede datárselo aproximadamente en 1.956; en psicología, estuvo dado por la aparición del libro de Bruner, Goodnow y Austin, *Study of Thinking*, y el trabajo de George Miller, “El magnífico número siete”; en lingüística, por los “Tres modelos del lenguaje” de Noam Chomsky; y en la ciencia de la computación, por nuestro propio artículo sobre “La máquina de la teoría lógica” (citado por Gardner, 1996, p. 45)

Por la misma época surgieron investigaciones supremamente valiosas para enriquecer las nascentes Ciencias Cognitivas. En el área de la neurología, Horace Barlow, Jerome Lettvin, David Hubbel y Torsten Wiesel investigaron sobre la manera como las neuronas eran sensibles a formas específicas de información y la manera cómo ésta se codificaba en el

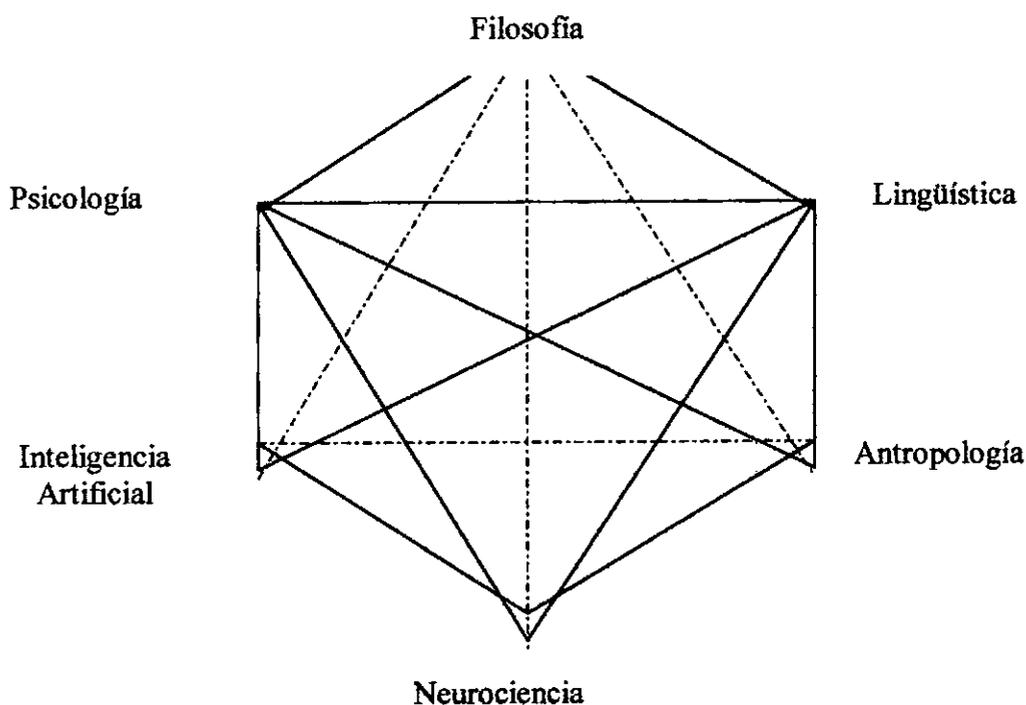
sistema nervioso. En el campo de la antropología Harold Conklin, Goodenough y Lounsbury estudiaron la capacidad de los habitantes de culturas remotas para la nominación, clasificación y formación de conceptos. En el área de la computación, que originaría poco después la denominada inteligencia artificial, se estudió las posibilidades de programas computacionales capaces de resolver problemas, reconocer pautas o patrones, jugar juegos y razonar lógicamente. Y en el área de la filosofía, teóricos alejados de las metodologías de fundamento empírico, reflexionaron sobre las consecuencias de las nuevas ideas computacionales.

En 1.960, Jerome Bruner y George Miller fundaron *El Centro de Estudios Cognitivos en Harvard* que sirvió por más de 10 años como lugar de debate y de producción de textos y artículos científicos. En este contexto surgieron obras como: *Plans and the structure of Behavior* de Miller, Pribram y Galantier, obra que se presenta como un manifiesto de una nueva orientación psicológica y un ataque frontal al conductismo; los autores partiendo de la noción de esquema y apoyándose en los trabajos de Newell, Simon y Shawn sobre resolución de problemas y en los de Chomsky sobre lenguaje reemplazan el concepto de *reflejo* por una unidad de conducta que es el *plan*: sistema de generación de conductas similar a los bucles de retroalimentación utilizados en los programas de ordenador; *Psicología Cognitiva*, de Ulric Neisser, obra en la que se recogen muchas ideas de los sistemas de procesamientos de información pero también se entra en controversias sobre el reduccionismo de la explicación computacional; *The Sciences of Artificial*, de Herbert Simon, expone que la computadora y la mente humana deben concebirse como “sistemas simbólicos”, entidades capaces de procesar, transformar y elaborar símbolos de diversas especies; *Human Problem Solving*, de Newell y Simon, describe computacionalmente un resolvidor general de problemas; *The structure of language* de Jerry Fodor y Jerrold Katz, es una recopilación de artículos en la que figuran escritos representativos de la postura chomskiana en filosofía, psicología y lingüística; y *Computers and Thought*, de Feigenbaum y Feldman, en la que se recopilan los mejores programas de computador del momento.

A comienzos de la década de 1970, Gardner (p. 51) señala la actividad de la Fundación Sloan como un catalizador del avance y definición de las Ciencias Cognitivas.

Un hecho polémico originado por un informe encargado por la fundación en 1978 se destaca dentro de la historia de las ciencias cognitivas. Gardner (p. 53) lo describe así:

Este "Informe sobre el cuadro de la situación en la disciplina", fue redactado por una docena de sus principales estudiosos, con quienes colaboraron otra docena de asesores. A juicio de los autores 'lo que ha originado el nacimiento de la disciplina ha sido un común objetivo de investigación: descubrir las capacidades de la mente para la representación y la computación, y su representación estructural y funcional en el cerebro' (1978, p. 6) Los autores bosquejaron las interrelaciones entre los [seis] campos de estudio de la disciplina, diagramando lo que se denominó el 'hexágono cognitivo'. Mediante el uso de líneas continuas y quebradas se procuró indicar en él las conexiones ya existentes entre algunos campos, y sugerir aquellas otras que todavía no se habían establecido, pero podrían alcanzarse en el futuro.



Gardner informa que la comunidad científica adoptó una postura adversa al informe debido a la visión unidisciplinar de muchos científicos y que fueron tantas las contrariedades que el informe nunca se publicó.

Las investigaciones que han surgido en las ciencias cognitivas en diferentes áreas y contextos culturales en las últimas décadas son abundantes y sus resultados se encuentran en diferentes publicaciones especializadas. Recientemente es notorio la publicación, en el

año de 1.999, de la *enciclopedia The MIT Encyclopedia of the cognitive Sciences* editada por Robert A. Wilson y Frank Keil. La publicación sigue reconociendo en general la existencia de las seis ciencias y sus capítulos introductorios se titulan Philosophy, Psychology, Neurosciences, Computacional Intelligence, Linguistics and Lenguaje, y Culture, Cognition, and Evolution. Cada uno de los capítulos remite a una serie de tópicos relacionados y muchos de ellos hacen parte de grandes temas de análisis interdisciplinar.

Entre las revistas más recientes en el tema se destacan: *Cognition*, *Cognitive Science*, *Mind and Lenguaje*, *Brain an Lenguaje Mind*, *Mind and machines*, *Cognition and Emotions*, *Cognitive Psychology*, *Journal of experimental phychology: learning, memory and cognition*, *Artificial Intelligence*, *Computational Intelligence*, *Comnetion Science*, *Neural Networks* y *Cognitive Neuroscience*

## **Sistemas de procesamiento de información**

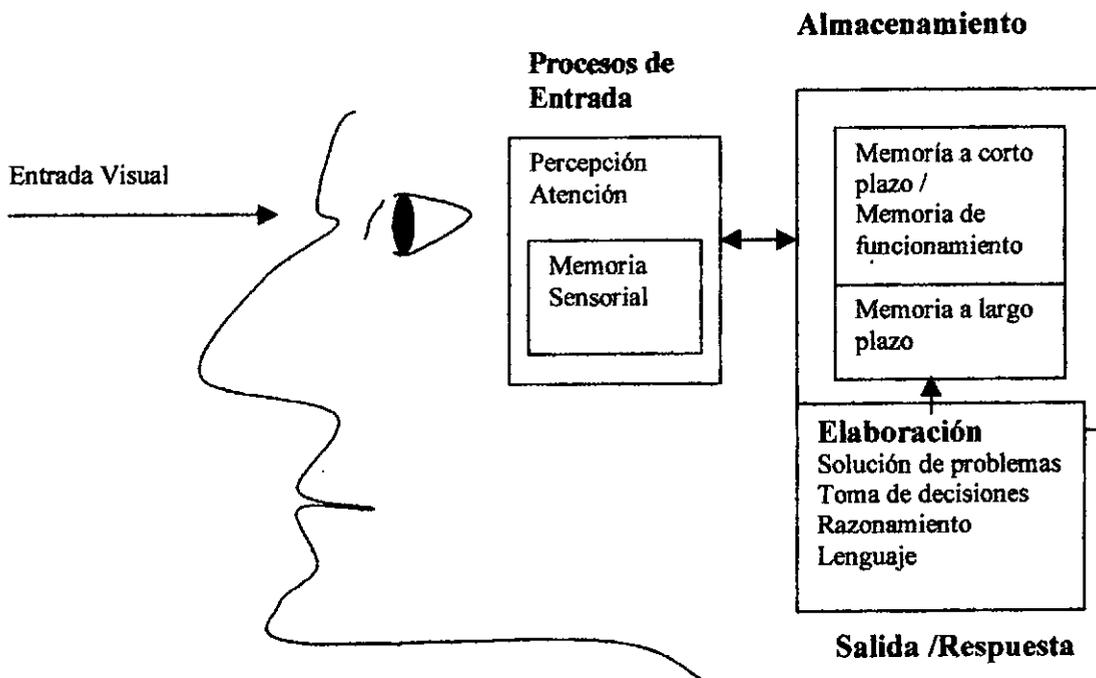
El modelo general de procesamiento de información, guiado por las ciencias de la computación y de la comunicación, ha sido uno de las grandes tendencias en los estudios sobre la cognición. Dos ideas fundamentales están presentes en este modelo:

- Un proceso mental puede ser entendido como un proceso de transformación de información a través de una serie de etapas, desde un estímulo hasta una respuesta y
- Un proceso mental puede ser interpretado comparando éste con las operaciones de un computador

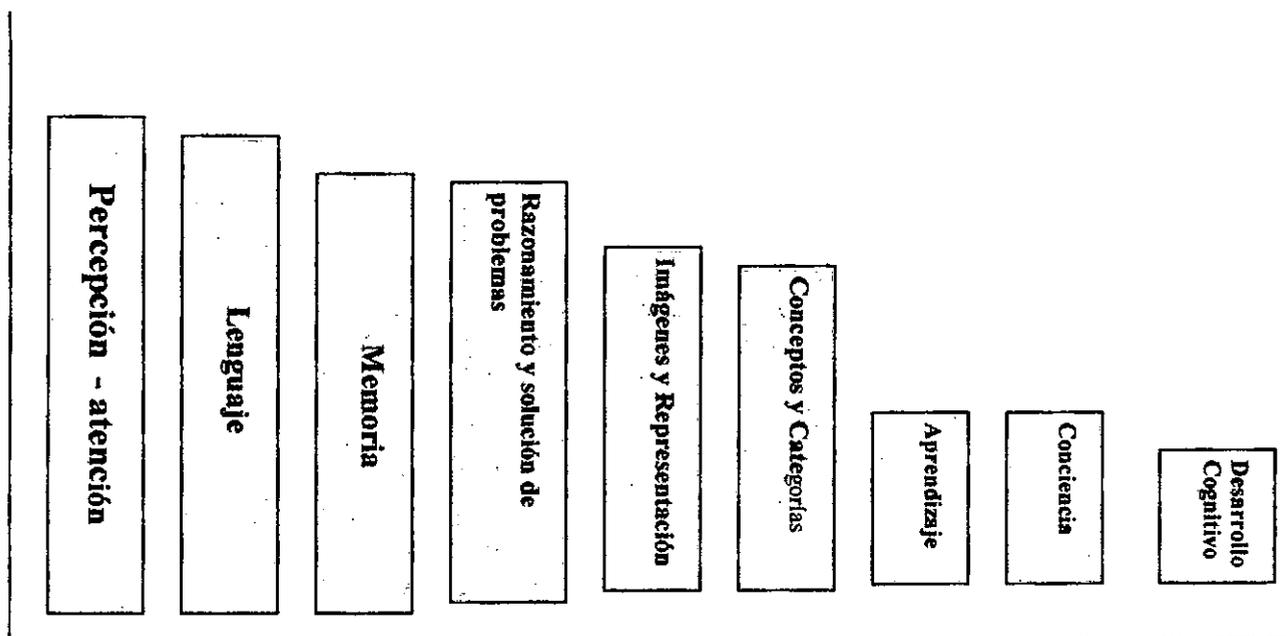
Un proceso mental entendido como un sistema de procesamiento de información es la manera de conceptualizar las relaciones entre el sujeto y el medio, o en otras palabras la manera de explicar el flujo de información entre un individuo y el entorno. Así por ejemplo, supongamos que alguien desea inscribirse a una asignatura en una universidad. Primero los estímulos son recibidos del medio por los sentidos ( una lista de asignaturas en una cartelera en un muro de la universidad) Estos datos son comparados con la información guardada en la memoria (la imagen visualizada se contrasta con la información general que el individuo posee sobre asignaturas) Después, se busca información adicional (se pregunta

a un supervisor sobre las condiciones de inscripción de la asignatura) y los datos se comparan nuevamente con información guardada en la memoria (cuánto dinero tengo para la inscripción, qué asignaturas ya se han visto, etc) Entonces se toma una decisión (se inscribe una asignatura) y se llega a una respuesta final. En el modelo de procesamiento de información se argumenta que un número simple de operaciones mentales puede ser agrupadas juntas para producir un comportamiento cognitivo complejo.

Generalmente cuando nos referimos a un enfoque cognitivo hacemos alusión a procesos y estructuras mentales. Dentro de una aproximación cognitiva, fundamentada en sistemas de procesamiento de información, nos hacemos preguntas sobre: a) los procesos de adquisición, almacenaje, transformación y uso de la información, y b) sobre la organización de esa información. Así, en relación con *procesos mentales* se ha indagado, entre otros, sobre los procesos de percepción, memoria, razonamiento, solución de problemas, toma de decisiones, adquisición, comprensión y producción del lenguaje; y en relación con las *estructuras mentales* se ha estudiado, en especial, las formas de organización conceptual y categorial del conocimiento.



Carretero en el libro "Introducción a la Psicología Cognitiva" (1.997) consultando una serie de libros relativos a la cognición, entre 1.975 y 1.992, hace un análisis de los temas más estudiados. Los resultados se muestran en la tabla.



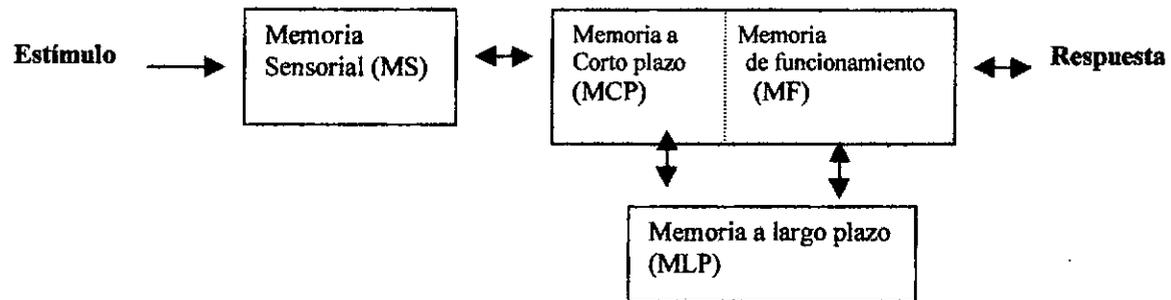
### ***Procesos de pensamiento***

La *percepción* habitualmente se considera el primer paso del procesamiento cognitivo en estrecha relación con los estímulos. Sin embargo desde el punto de vista cognitivo es complicado en el ser humano encontrar una percepción pura, es decir un proceso totalmente guiado por los datos sensoriales sin que influyan factores aprendidos. Los estudios más interesantes sobre la percepción han sido aquellos que indagan por las influencias de los conocimientos, expectativas, interés o aprendizajes previos. En este sentido el concepto de la percepción como primer paso de un proceso cognitivo pierde fuerza. La percepción es una primera etapa en cuanto proporciona datos a otros procesos y es una última etapa en cuanto en ella influyen procesos superiores como la memoria o el aprendizaje. Así por ejemplo es totalmente relevante el contexto cuando se interpreta un trazo como "O" que se interpreta como número o como letra según se intercale en 1024 o en BOBO. En relación con la percepción está la *atención*, que se refiere al proceso de selección de un estímulo dentro de muchos estímulos equipotenciales. Dentro de la concepción cognitiva la

atención más que verla como un proceso de asimilación de estímulos se ve como una fuerza interna que establece prioridades en el procesamiento de la información. Así, Tudela (citado por de Torrez, 1999) dice que lo que caracteriza la atención es un mecanismo central cognitivo (no sensorial o motor) cuya función principal es controlar y orientar la actividad consciente del organismo de acuerdo a un objetivo determinado.

La *memoria*, es uno de los temas más estudiados dentro de los enfoques del procesamiento de información. Hay diferentes modelos que la explican pero casi todos coinciden en postular que la memoria en general esta compuesta por capacidades específicas de memoria. El modelo de Atkinson- Shiffrin propone que la memoria esta conformada por tres tipos de formas de almacenamiento: memoria sensorial, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo. La *memoria sensorial* (MS) se ocupa de mantener durante breves periodos la información de nuestros sentidos. Las más estudiadas dentro de esta clase han sido la *memoria icónica* (memoria sensorial visual) y la *memoria ecoica* (memoria sensorial auditiva) La *memoria a corto plazo* (MCP) contiene una pequeña cantidad de información que activamente se está usando. La capacidad de almacenamiento de la MCP está limitada a unos 7 elementos aunque mediante técnicas de agrupamiento (conocidas como “chunking”) se puede aumentar su capacidad. A este tipo de memoria, algunos teóricos añaden un complemento que llaman *memoria de funcionamiento* (MF) o de trabajo. Esta memoria esta activa mientras estamos prestando atención; por ejemplo, cuando una persona consulta un número telefónico en la guía y mantiene en la mente los dígitos repasándolos continuamente hasta que realiza la llamada. La *memoria a largo plazo* (MLP) es la información que se mantiene permanentemente. En compatibilidad con este modelo y como complemento de la explicación de la memoria de largo plazo está el modelo de Endel Tulving, que focaliza la atención en la naturaleza de la información que es guardada en la memoria. Así la *memoria episódica* guarda información sobre cuando sucedieron ciertos hechos y la relación entre estos hechos; por ejemplo, el día que conocí a mi novia. La *memoria semántica*, se refiere al conocimiento organizado sobre el mundo y del cual generalmente no recordamos donde, ni cuando, ni como lo obtuvimos; por ejemplo, recordamos H<sub>2</sub>O como la fórmula del agua sin necesidad de recordar exactamente como obtuvimos ese conocimiento. Y la *memoria procedimental* que se refiere al

conocimiento sobre cómo se hace algo; por ejemplo, recordamos cómo arrancar el carro y ponerlo en reversa.



MS	MCP- MF	MLP
Capacidad: grande o ilimitada	Capacidad: limitada a unos 7 chunks	Capacidad: ilimitada
Modo de almacenamiento: exacto y temporal	Modo de almacenamiento: repetición y repaso	Modo de almacenamiento: organizado y significativo
Duración: 1/2 segundos para la información visual	Duración: relativa (18 segundos sin repaso)	Duración: permanente
Perdida de la información: desvanecimiento temporal	Perdida de la información: falta de repaso o desplazamiento por nueva información	Perdida de la información: falla en la recuperación o interferencia de otra información

Más recientemente ha tomado auge la explicación de la memoria fundamentada en el enfoque de “procesamiento paralelo distribuido”. De acuerdo a este enfoque la memoria está constituida por redes que vinculan unidades de información de acuerdo a diferentes pesos de conexión (conexiones fuertes o débiles) El peso de estas conexiones determinará cuanta excitación puede pasar de una unidad a otra. El proceso cognitivo involucra operaciones en paralelo; aunque nuevos eventos cambian el peso de las conexiones, que permiten el recuerdo, podemos mantener una memoria parcial para algún asunto.

El *razonamiento, la toma de decisiones, la solución de problemas y la creatividad* se identifican como procesos de alta exigencia cognitiva. No basta con recibir una información (percepción / atención) o guardarla (memoria) sino que esa información debe ser elaborada. Así, a una persona con muy buena memoria no necesariamente la

identificamos como muy inteligente, pero si lo hacemos con alguien que resuelve problemas complicados. A veces se piensa que una educación memorística es mala y que una educación para la creatividad o para la solución de problemas es lo óptimo. Aunque estos conceptos tienen algo de verdad no reflejan realmente un conocimiento adecuado de la relación entre los procesos evocatorios y otros tipos de procesos como los de razonamiento. Muchas veces la subvaloración de la memoria ha ocasionado una subvaloración de la información, alejando el conocimiento declarativo del procedimental. La educación se convierte en estrategias para pensar (conocimiento procedimental) sin darle valor al conocimiento o a los contenidos educativos (conocimiento declarativo) Lo cierto es que la memoria, y especial la memoria a largo plazo fundamentada en modos de almacenamiento organizados y significativos, es esencial para el ejercicio de otros procesos de pensamiento.

El *razonamiento*, en general, trata sobre la manera como se *infieren* consecuencias lógicas de una información dada. Por ello el razonamiento proposicional o condicional (sí...entonces), los silogismos, la deducción o la inducción, o las modalidades de prueba de hipótesis son los procedimientos más utilizados en la reflexión cotidiana o científica. La investigación psicológica sobre el razonamiento, en general, trata estos esquemas pero siempre en relación con el proceder concreto de un individuo. Por ello se ha hecho énfasis en los estudios sobre el papel que juegan los prejuicios o los contenidos o factores no cognitivas, como la motivación en el proceder racional cognitivo. Uno de los campos amplios de investigación en esta área ha sido la explicación de los errores de razonamiento.

En el libro de Ken Manktelow "Reasoning and Thinking" (1999) se hace una interesante presentación de diferentes modalidades de razonamiento fundamentadas en los sistemas formales lógicos, en las teorías de toma de decisiones y en la probabilidad. Lo más interesante es que, aún el autor utiliza estos campos para su fundamentación, intenta diferenciar aquello que se da como evento de pensamiento (psicología) y aquello que se explica como procedimiento o forma de razonamiento dentro una disciplina (lógica, teoría de la decisión en economía, etc): explora la relación entre sistemas formales y comportamiento humano. Algunos autores discuten estas dos dimensiones como la relación entre una propiedad *normativa* y *descriptiva* del pensamiento. Los sistemas formales son

normativos porque se organizan a partir de una serie de normas o ideales, mientras una teoría del razonamiento desde el punto de vista del comportamiento humano es descriptiva pues tiene en cuenta la actuación cognitiva real del ser humano en circunstancias específicas, sea mientras realiza una prueba psicológica o mientras actúa en una circunstancia natural. La más simple de las hipótesis es proponer que nosotros tenemos un sistema formal de razonamiento en nuestras cabezas. Piaget, por ejemplo, ha sido uno de los pensadores más famosos en argumentar que tenemos una "lógica mental" que se comporta como un sistema lógico formal matemático. Esta hipótesis ha sido, en la actualidad, fuertemente debatida y algunos proponen que la mente más que ser un espejo del un sistema formal lógico es un sistema de *reglas de inferencia "natural"*. A estos cuestionamientos se le suma el papel de los *contenidos*: mientras en un sistema formal se razona a partir de ciertas reglas que permitan transitar abstractamente con relativa independencia de los contenidos, la gente razona sobre contenidos concretos, familiares o de un campo de conocimiento. Lo que en parte explica que alguien pueda ser hábil en realizar deducciones en su campo de experticia pero no en otro. Por último se discute si el pensamiento es *racional o irracional*. Durante años se ha creído que la racionalidad del hombre vinculada a un sistema formal es lo que lo ha distinguido como un pensador. Pero las experiencias en el campo de la psicología del pensamiento en torno a los sesgos o *prejuicios de conocimiento* o a la *dependencia de los contenidos* ha puesto en seria duda esta creencia. Algunos han postulado el papel de los contextos y las circunstancias: se es racional en algunas circunstancias pero en otras no. Lo cierto es que no es tan fácil postular que la mente es un sistema formal lógico o que ejercitándose educativamente en sistemas formales lógicos se logra niveles más altos de pensamiento. Para estudiar la relación entre sistemas formales y comportamiento cognitivo humano se debe tener en cuenta los contenidos, los prejuicios y la relación entre el desempeño en una situación de laboratorio o de prueba y la vida real tal como la respiramos.

Los estudios sobre los procesos de razonamiento humano se han apoyado, de manera maravillosa, conceptual y empíricamente a partir de teorías fundamentadas en conceptos de los enfoques computacionales de la mente. Manktelow (1.999) señala como teorías actuales (posteriores a 1.994) de estudio del razonamiento: reglas de inferencia,

esquemas y enfoques heurísticos en dominios específicos, modelos mentales, teorías de la ganancia de información, y aproximaciones ecológicas. Todas ellas tratan de explicar las formas específicas de razonamiento humano o aún artificial pero van más allá de la concepción del pensamiento humano como reproducción de un sistema lógico formal.

La *toma de decisiones* se relaciona con la valoración y selección entre alternativas de acción. La toma de decisiones no obedece a reglas estrictas de inferencia lógica sino combina información dentro del campo de la probabilidad con expectativas, deseos o intereses. Cuando se toma una decisión, la mayoría de las veces, no se posee toda la información que deseamos o necesitamos. Además, de no poseer toda la información y estar en una situación de relativa incertidumbre, hay una serie de componentes subjetivos como las expectativas o deseos, que impiden realizar un proceso completamente racional de toma de decisiones. Sin embargo, cada persona le da un valor subjetivo a las cosas de acuerdo a un beneficio esperado. Esta asociación entre la selección de una alternativa y el beneficio esperado ha sido llamada *la hipótesis de la expectativa subjetiva de utilidad* y puede ser interpretada en términos probabilísticos.

La manera cómo se toman decisiones es razonablemente eficiente e intuitiva sin necesidad de ejecutar procesos de razonamiento rigurosamente pegados a un sistema de razonamiento formal ni totalmente probabilístico desde el punto de vista matemático. Por esta misma razón también se cometen distintos tipos de errores. Estas formas de proceder cognitivamente se les ha reconocido con el nombre de heurísticas y su estudio ha llevado a explicar la intervención de factores subjetivos y de sesgos de juicio en los procesos de toma de decisiones. Dos psicólogos matemáticos, Amos Tversky y Daniel Kahneman, sostienen que las personas no analizan habitualmente los eventos cotidianos, pronosticando a partir de parámetros probabilísticos, sino que utilizan otro tipo de estrategias, una especie de reglas de orientación que se utilizan en forma espontánea. Estas reglas son los heurísticos y permiten simplificar el procedimiento probabilístico y de predicción reduciendo éstos a operaciones mucho más simples. Los autores analizan tres tipos de heurísticos: El heurístico de representatividad, de accesibilidad y de anclaje y ajuste. El uso del *heurístico de representatividad* induce a evaluar las probabilidades de un suceso por el grado en que el suceso A es representativo del B, es decir el grado en que A es semejante a B. Así, por

ejemplo, nos preguntamos por la probabilidad de que un sujeto que aparece en una fotografía sea japonés; evaluamos la semejanza de la persona en la fotografía con nuestro prototipo de japonés y verificamos si el ejemplar es representativo de la categoría. El uso del *heurístico de accesibilidad* consiste en asignar la probabilidad de un suceso en función de la facilidad con que pueda recordarse. Así si recordamos con mayor intensidad las mujeres morenas tendemos a creer que hay más mujeres morenas que rubias. Y el *heurístico de anclaje y ajuste*, que consiste en la emisión de un juicio basado en algún valor inicial que posteriormente se va ajustando hasta producir la respuesta final; por ejemplo, tenemos como dato inicial que hay muchos ladrones en una ciudad y a partir de esto empezamos a juzgar con un bajo índice la seguridad en las calles. Aunque lo que pudo haber sucedido es que todos estos ladrones están en una prisión de la ciudad, pero a partir de la comprensión del dato inicial juzgamos los hechos posteriores. La toma de decisiones y los juicios están muy cercanos y se generan, entre otros procesos, a partir de un razonamiento probabilístico y de diferentes heurísticas, y no pueden desprenderse de procesos cognitivos de solución de problemas o creatividad.

La *solución de problemas* hace referencia a un amplio campo de estudio dentro de la cognición que tiene estrecha relación con otras formas de razonamiento como los procesos deductivos, inductivos, analógicos, toma de decisiones, etc. En general, nos referimos a solución de problemas cuando queremos alcanzar alguna meta, pero no podemos de manera inmediata encontrar algún camino para alcanzarla; es decir “estamos en un problema”. Hay cuatro dimensiones de la solución de problemas que son importantes considerar: La comprensión del problema, los procedimientos de solución de problemas y los factores que influyen en la solución del problema.

La *comprensión del problema* exige la construcción interna de una representación que sea coherente con la experiencia o conocimiento del sujeto y con los datos proporcionados. Hay diferentes modalidades de representación externa que ayudan a construir una representación interna del problema tales como símbolos, matrices, diagramas de árbol, gráficas e imágenes visuales.

Los *procedimientos de solución* de problemas son variados y algunos son más funcionales que otros dependiendo del problema. Dentro de los procedimientos de solución

de problemas habitualmente se habla de algoritmos y heurísticas. Los algoritmos son métodos de solución exhaustivos que tratan de probar la efectividad de todas las posibles respuestas. Sin embargo son muy costosos en tiempo. En cambio las heurísticas son estrategias que buscan focalizarse en los “espacios del problema” (posibles soluciones) que pueden dirigir la respuesta. Las heurísticas aunque son menos seguras que los algoritmos son más efectivas en la utilización del tiempo. Dos heurísticas han sido ampliamente estudiadas: la heurística de medios- fines y las analogías. La heurística de medios - fines requiere dividir el problema en subproblemas y trata de reducir la diferencia entre el estado inicial y la meta de cada subproblema. The General Problem Solving (GSP) es un programa de computador diseñado para realizar análisis de medios – fines. La analogía es una modalidad en la cual se resuelve un nuevo problema por referencia a un problema ya conocido. Un conjunto de problemas que tengan las mismas estructuras, pero con diferentes detalles específicos, se llaman problemas isomórficos. Así si se tiene un problema que se quiere resolver, un “problema- objeto”, miramos un problema ya conocido y resuelto en el pasado, un “problema – recurso”.

Otro de los procesos más interesantes en la resolución de problemas es la abducción. Esta consiste en las posibilidades de hacer inferencias de buena calidad sin necesidad de seguir parámetros de suficiencia y necesidad lógica. Los procesos abductivos son muy pertinentes para la definición de hipótesis de trabajo en los problemas. El esquema silogístico que mejor representa el proceso abductivo es (Josephson, 1.996):

D es una colección de datos (hechos, observaciones)  
H explica D (podría, si es verdad, explicar D)  
Ninguna otra hipótesis puede explicar D tan bien como H lo hace

---

Por consiguiente, H es probablemente verdad

Entre los *factores que más influyen en la solución de problemas* está la experticidad y las fijaciones cognitivas. Se considera que los expertos difieren de los novatos con respecto al conocimiento de base, los métodos de representación del problema, los procedimientos de solución, la exactitud en el manejo de datos y en las habilidades metacognitivas que se utilizan para tener control sobre sus representaciones y

procedimientos de solución. Así, la manera de solucionar un problema difiere de un experto a un novato. Por otro lado, muchas veces las fijaciones mentales hacen que se traten de utilizar los mismos métodos de solución de un problema a otro, aunque existan procedimientos más sencillos de solución.

Dentro de los tipos de problema algunas veces se hablan de problemas de *insigth*, en que la respuesta aparece subitamente, y de problemas de *no-insigth*, en que el problema se resuelve gradualmente, por ejemplo, utilizando algoritmos. Los problemas de *insigth* se han visto algunas veces como algo misterioso y muy pegado a las habilidades creativas de los individuos. Lo cierto es que ese *insigth* aparece frecuentemente, por ejemplo, cuando se hace un apunte humorístico espontáneo o cuando resolvemos un acertijo o adivinanza. Recientemente (1998) Stenberg ha realizado una compilación de artículos en la obra titulada "The Nature of *Insigh*" en la que se exponen diferentes teorías sobre esa interesante forma de resolución de problemas y se aclaran muchas inquietudes conceptuales sobre las habilidades creativas de un individuo.

### ***Estructuras de conocimiento***

El mundo esta hecho de objetos y eventos que producen en nosotros una gran variedad de estímulos. Sin embargo somos capaces de percibir un orden y organización en él. Esta organización se realiza en estructuras formadas por conceptos o categorías. Las estructuras de conocimiento se han descrito, en general, por modelos de atributos, como el clásico o el prototípico, y por modelos de redes.

Algunos teóricos identifican el concepto con la categoría; por ejemplo, Peraita (en Gonzales, 1.998, p. 187) dice: "Dado que la psicología actual tiende a considerar los dos términos como equivalentes, la propuesta es aceptar esta consideración". Pero, Payne y Wenger (1.998) hacen una sutil diferenciación asociando la categorización a la tarea de clasificar objetos y eventos, y el concepto a la representación mental que guía esa clasificación. Se le puede pedir a alguien que divida un grupo de naipes en cuatro montones. Cuando la persona finaliza efectivamente divide los naipes en cuatro montones, y se concluye que la persona ha clasificado las cartas, ha categorizado. Pero si le preguntamos al individuo como lo hizo, seguramente responderá que utilizó el concepto de

figura para clasificar. La categoría, generalmente, se asocia con clasificación y el concepto con una representación mental, que abstrae propiedades de objetos o eventos y que guía esa clasificación.

Los conceptos, en general dentro de los *modelos de atributos*, se han estudiado desde una visión clásica o una visión prototípica. Desde una *visión clásica* un concepto se caracteriza por una serie de atributos definitorios. Los atributos definitorios son una lista de atributos que son necesarios y suficientes para que un cierto objeto o caso sea reconocido como miembro de una categoría. Por ejemplo, supongamos que definimos la categoría “ave” mediante la siguiente lista de atributos definitorios “come”, “vuela”, “tiene alas”. Según la visión clásica, para que un ejemplar pueda ser identificado como miembro de la categoría “ave” debe presentar todos y cada uno de los atributos definitorios. Cualquier cosa que presente estos atributos definitorios será identificado como miembro de la categoría “ave”. La visión clásica tiene consecuencias fundamentales para la manera como se entienden los conceptos. En primer lugar, si algo no tiene uno sólo de los atributos no es miembro de ella. Si los tiene todos, entonces lo es. En segundo lugar, todos los miembros de una categoría son iguales de representativos que ella.

La visión clásica de los conceptos ha sido sometida a muchas críticas. Ludwig Wittgenstein planteó uno de sus principales problemas: no es nada sencillo encontrar los atributos definitorios de muchos conceptos que se manejan habitualmente. Wittgenstein analizó el concepto de juego. No es posible hallar la lista de atributos que se cumpla para todos los juegos existentes. Sin embargo, aún sin conocer todos sus atributos las personas utilizan el concepto y pueden identificar una situación de juego. Además de esa crítica de carácter lógico surgen complicaciones desde el punto de vista empírico: no es fácil definir los límites de las categorías y que todos los miembros de una categoría sean iguales de representativos.

La *visión prototípica* de los conceptos rechaza la idea de que existe un conjunto de atributos necesario y suficiente para categorizar un caso como perteneciente a una cierta categoría. La inclusión de un caso como miembro de una categoría dependerá de su “parecido global” con los otros miembros de esa categoría. Mientras más se parezca un caso con los otros miembros más rápidamente y con más seguridad será categorizada como

miembro de ella. Esto implica que los miembros de una categoría varían en su nivel de representatividad. Los que más se parecen son prototipos de la categoría, mientras los que menos serán poco prototípicos y serán incluidos con dudas en ella. Por ejemplo, las palomas y los gorriones son aves prototípicas pues comparten claramente muchos atributos científicos, como “poner huevos” o “tener plumas” y también otros más cotidianos como “volar” o tener tamaño medio. En cambio los pingüinos son poco representativos porque no comparten todos los atributos más frecuentes.

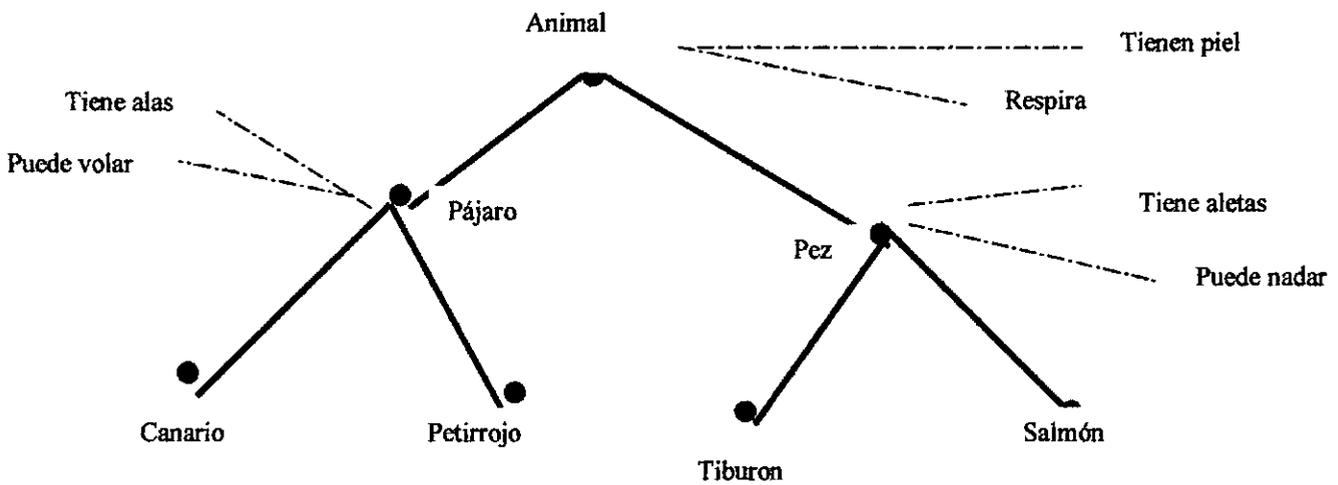
La visión prototípica de los conceptos o categorías está basada en la idea de que estos son conjuntos borrosos. Los límites entre las categorías no están claros y hay una gradación entre los miembros de una categoría en la claridad de su pertenencia a ella. Por ejemplo, las categorías “libro” y “mueble” parecen lo suficientemente diferenciadas pero a veces se puede comprar un libro grande y hermoso para decorar la sala de la casa.

La visión prototípica, que estudia los conceptos tal como los manejamos en la cotidianeidad en relación con los contextos de uso, permite observar que la categorización es mucho más flexible y variable, y que la manera en que decidimos si un caso es miembro de una categoría es comparándolo de forma global con los miembros que ya conocemos de ella. Uno de los trabajos más interesantes realizados acerca de la categorización está en el libro “Women , Fire, and Dangerous Things” (1.987) de George Lakoff. En el libro desde el punto de vista cognitivo presenta las debilidades de la visión clásica u objetivista de la categorización, realiza una revisión de las tendencias de estudio sobre el tema y desarrolla una nueva visión de las categorías, en especial, tomando las ideas de Eleanor Rosch sobre *la teoría de los prototipos y las categorías de nivel básico*.

Dentro de los *modelos de redes* de descripción de las estructuras de conocimiento se parte de la idea de que los conceptos involucrados en una situación están estrechamente vinculados, y probablemente uno es parte del significado del otro. Así cuando escuchamos la palabra “verde” puede acudir a nuestra imaginación de manera automática la palabra “pasto”. El vínculo teórico entre conceptos ha sido llamado asociación, y una red asociativa de conocimiento es una estructura en donde todos los conceptos están interrelacionados entre sí. En general, las redes pueden tener una organización conceptual jerarquizada en donde los conceptos supraordenados son de más alto nivel que los conceptos subordinados

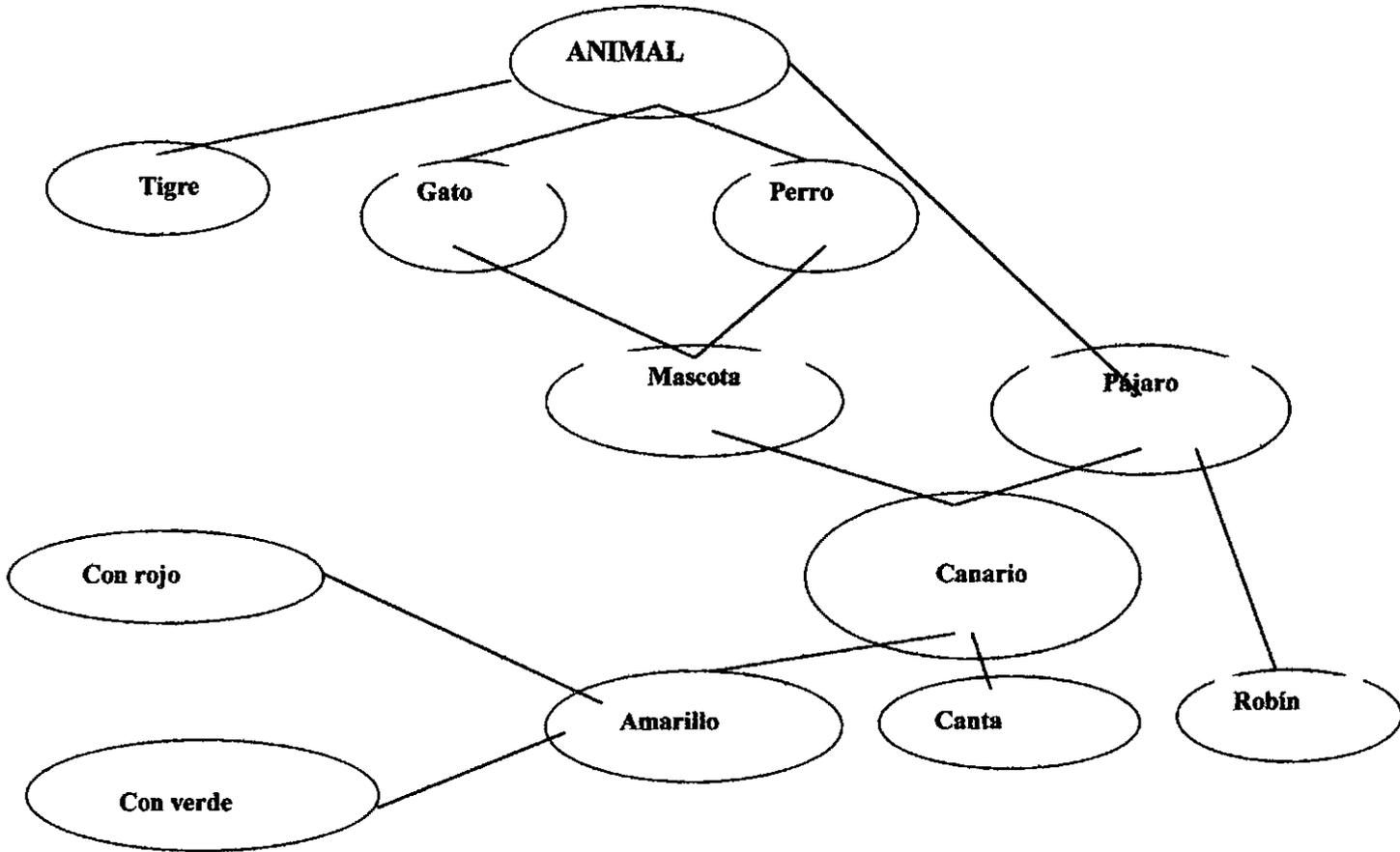
o una organización conceptual donde los conceptos supraordenados se conectan con otros supraordenados por asociaciones de diferente medidas. Es decir algunas descripciones de asociación de conceptos son altamente jerarquizadas y lineales, y otras son mucho más dinámicas y responden a asociaciones semánticas más que puramente lógicas.

### Estructura jerárquica lineal



**Estructura no jerárquica de carácter semántico.**

Por ejemplo, canario está más cerca a pájaro que robín por ser más representativo de la categoría en un contexto específico.



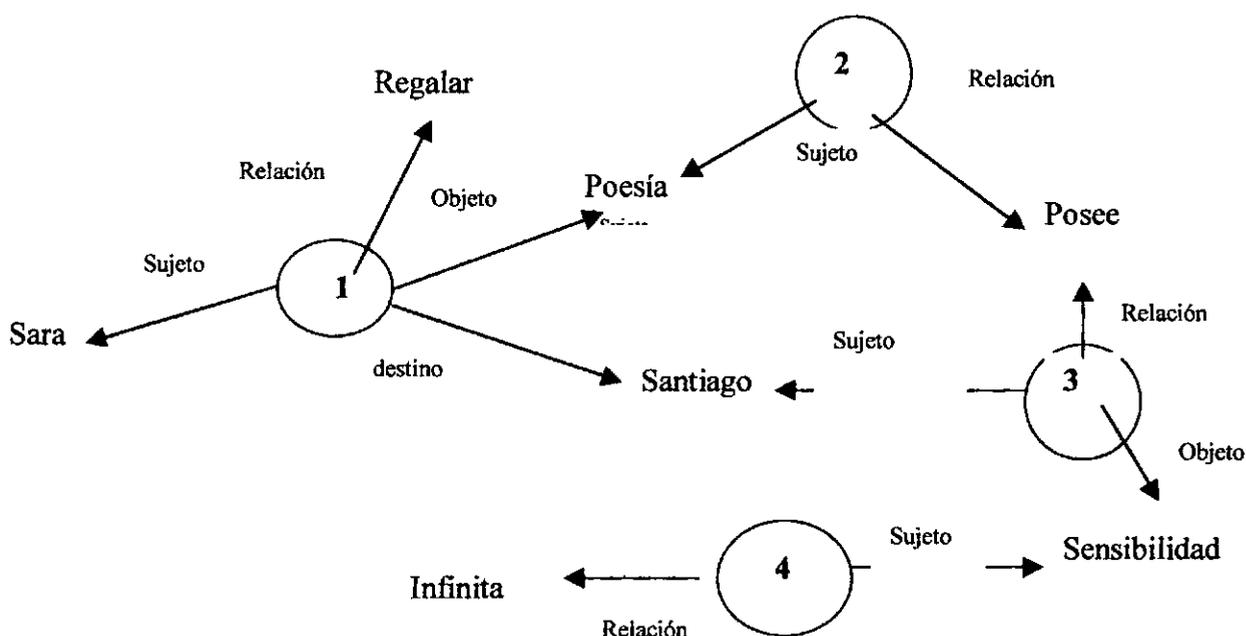
En los modelos de red, las estructura jerárquica y lineal representan de mejor manera la visión clásica de los conceptos mientras las estructuras no-jerárquica representan la visión prototípica.

Otra de las maneras de estructuración en red del conocimiento se ha realizado en las “teorías de redes proposicionales”. Estas teorías explican la relación entre nodos de información pero no constituidos por conceptos o propiedades de conceptos sino por proposiciones. Una proposición es la unidad de conocimiento más pequeña que puede ser definida y puede tomar un valor de verdad de verdadero o falso. Así una red proposicional describe el conocimiento en términos de proposiciones básicas y las conexiones entre ellas.

Por ejemplo, un enunciado como “ Sara le regaló una bella poesía a Santiago, quien posee una sensibilidad infinita” puede descomponerse al menos en las siguientes proposiciones:

1. Sara le regaló una poesía a Santiago
2. La poesía es bella
3. Santiago posee sensibilidad
4. La sensibilidad es infinita

Y se podría representar en términos de asociaciones por un diagrama en el que se representen las *proposiciones* y las *relaciones de información* entre las proposiciones.



## Computación y representación

El año de 1997 fue muy especial para la población de computadores del mundo porque uno de ellos se convirtió en campeón de ajedrez; aunque se podría decir que no fue una máquina la ganadora sino un programa llamado Deep Blue. El torneo fue altamente publicitado y miles de especulaciones surgieron alrededor de si uno de los hombres más brillantes como Gary Kasparov podría ser superado por una inteligencia de máquina. Los resultados fueron contundentes: Deep Blue se convirtió en campeón de ajedrez y la mente ajedrecista de

Gasparov tuvo que aceptar su derrota. Frente al evento extraordinario - pues ningún artefacto había vencido intelectivamente al hombre, ni el arado, ni una plancha, ni una lavadora, ni un arma, - surgió una pregunta fascinante: ¿es posible que una máquina pueda ser más lista que los humanos? ¡Qué terrible, pues siempre hemos dominado los instrumentos que hemos inventado! ¿nos superarán nuestras invenciones artificiales?

La inquietud si las máquinas pueden pensar o no depende de otra pregunta que siempre ha sido tormenta intelectual del hombre: ¿qué es pensar? La hazaña de Deep Blue nos ha hecho pensar sobre qué es el pensamiento humano. Gracias a Deep Blue –aunque Gasparov no debe pensar lo mismo-, y muchos otros artificios computacionales para otorgarle intelecto a las máquinas, hemos meditando sobre lo específico de nuestra mente y esa sutil relación con lo artificial. Hemos comparado la inteligencia del hombre con la inteligencia en la máquina, no para probar que la máquina es tan inteligente como el hombre sino para conocer más de la inteligencia del ser humano. El mirar la mente humana a través de la máquina se le denominado habitualmente la *metáfora computacional o del ordenador*.

Gardner postula en relación con la metáfora del ordenador algo que él llama la paradoja computacional. Los intentos de explicar el pensamiento a partir de la *inteligencia artificial* ha llevado conocer más profundamente lo que es la *inteligencia humana*. Gardner (1.996) dice:

La paradoja radica en que estas ideas salieron a relucir en gran medida merced a las tentativas de utilizar los modelos y el tipo de modelamiento que ofrecen las computadoras; sólo gracias a una adhesión escrupulosa al pensamiento computacional podían los hombres de ciencia descubrir de qué manera los seres humanos *difieren* realmente de la computadora digital serial – la de von Neumann-, el modelo que predomino en la modalidad de pensamiento de la primera generación de científicos cognitivistas.( p. 413)

Desde el punto de vista de la ciencia cognitiva el procesamiento de información se reconoce como una de las ideas fundamentales que le dieron impulso a los estudios de la mente, sin embargo este esquema no nutre, en totalidad conceptual, la explicación del pensamiento humano. Otra de las ideas más fértiles teórica y prácticamente ha sido la metáfora del ordenador que intenta explicar un proceso mental comparando éste con las

operaciones de un computador. La metáfora del ordenador parte en esencia del concepto de computación sobre representaciones. La naturaleza de lo computacional y lo representacional ha estado sujeta a diversas conceptualizaciones pero en general lo computacional se refiere a los procesos que obran sobre una información expresada en algún tipo de símbolos físicos y la representación a la organización de esos símbolos físicos

En la ciencia cognitiva la metáfora computacional ha sido una guía teórica supremamente influyente en el estudio de la cognición humana y artificial. Paul Thagard (1.998, p. 10) en su libro "Mind" expone la hipótesis central de la ciencia cognitiva: "El pensamiento puede ser mejor entendido en términos de estructuras representacionales de la mente y procedimientos computacionales que operan sobre esas estructuras". Para Thagard puede existir desacuerdos entre los científicos cognitivos sobre la naturaleza de las representaciones y computaciones que constituyen el pensamiento pero para él la hipótesis central guía las diferentes concepciones incluyendo las teorías conexionistas. Thagard denomina CRUM, *Computational- Representational Understanding of Mind*, la aproximación a la comprensión de la mente basada en ésta hipótesis. .

La concepción computacional-representacional de la mente ha sido un apoyo teórico maravilloso para entender muchos de los eventos humanos ligados al pensamiento y es, según Thagard, la concepción dominante en las ciencias cognitivas. Parte del éxito de esta concepción ha sido el hecho que emplea la fértil metáfora computacional derivada de la forma como operan los computadores basadas en estructuras de datos y algoritmos.

Thagard (p.11) establece las siguientes relaciones de similitud entre programas computacionales y la mente humana:

*Metáfora computacional*

Programa	Mente
Estructuras de datos + algoritmos	Representaciones mentales + Procedimientos computacionales
= ejecución de programas	= pensamiento

La metáfora computacional ha sido la dominante en la ciencia cognitiva aunque recientemente ha sido utilizada la denominada *metáfora del cerebro* que explica el programa conexionista (Carretero, 1997) Los conexionistas han propuesto una nueva analogía, acerca de las representaciones y computaciones, en la que las neuronas y sus conexiones hacen las veces de las estructuras de datos y las activaciones e impulsos neuronales son como los algoritmos. El enfoque conexionista también se ha denominado “sistemas de procesamiento paralelo distribuido”. Las unidades de procesamiento del cerebro son algo así como células del cerebro idealizadas y la potencia del sistema se fundamenta en la manera como están conectadas las unidades y pueden trabajar en simultaneidad.

*Metáfora del cerebro*

Programa

Mente

Estructuras de datos + algoritmos = ejecución de programas	Conexiones neuronales Activaciones e impulsos neuronales = pensamiento
--	--

Thagard para explicar el funcionamiento de la mente humana, fundamentado en el CRUM     , utiliza una serie de esquemas de carácter silogístico que definen tipos de representaciones y procesos computacionales. El enfoque computacional- representacional de comprensión de la mente lo sintetiza en el siguiente esquema:

*El problema objeto:*

¿Por qué las personas tienen un particular tipo de comportamiento inteligente?

*Patrón de explicación:*

Las personas tienen representaciones mentales

Las personas tienen procesos computacionales que operan sobre esas representaciones.

Los procesos aplicados a las representaciones producen el comportamiento inteligente

Siguiendo este patrón de explicación Thagard ha propuesto seis sub-esquemas que describen el funcionamiento de la mente basada en la concepción computacional-representacional: *Lógica, reglas, conceptos, analogías, imágenes y conexiones neuronales*. Estos esquemas, utilizando conceptos computacionales y representacionales, describen de manera global, las estructuras (categorías, conceptos, proposiciones, etc) y procesos mentales (solución de problemas, toma de decisiones, etc) que han sido objeto de estudio de los sistemas de procesamiento de información.

La funcionalidad de cada uno de los esquemas, para describir un comportamiento inteligente, se valora de acuerdo con cinco criterios: *poder representacional, poder computacional, plausibilidad psicológica, plausibilidad neurológica y aplicabilidad práctica*. El poder representacional se refiere al tipo de información que puede ser manipulada y expresada mentalmente; el poder computacional hace alusión a la manera como la mente actúa procedimentalmente en la solución de problemas, el aprendizaje y el lenguaje; la plausibilidad psicológica se refiere a qué tanto la explicación computacional-representacional concuerda con los datos que surgen de la experimentación con personas en la resolución de tareas de tipo cognitivo; la plausibilidad neurológica hace alusión a que tanto el modelo concuerda con los resultados de los experimentos neurocognitivos; y el criterio de *aplicabilidad práctica* hace referencia a qué tanto ayuda el esquema computacional –representacional a la comprensión de la manera como educativamente se pueden formar habilidades para resolver tareas cognitivas o a la manera como se pueden desarrollar sistemas inteligentes, tales como los sistemas expertos, que ayuden al hombre en la solución de problemas.

A partir de la propuesta de Thagard se puede presentar de manera sintética los diferentes esquemas computacionales

*Problema objeto:*

**¿Por qué las personas tienen un particular tipo de comportamiento inteligente?**

## **Lógica**

*Patrón de explicación:*

Las personas tienen representaciones mentales similares a **proposiciones**

Las personas realizan procedimientos **deductivos e inductivos** que operan sobre esas proposiciones

Los procedimientos **deductivos o inductivos** aplicados a las proposiciones producen **inferencias**

## **Reglas**

*Patrón de explicación:*

Las personas tienen **reglas mentales**

Las personas **usan esas reglas** en la búsqueda de un espacio de posibles soluciones, y **generan nuevas reglas**

El uso y generación de reglas producen comportamientos inteligentes tales como **solución de problemas y la toma de decisiones**

## **Conceptos**

*Patrón de explicación:*

Las personas definen **conjuntos de conceptos** organizados en **clases y jerarquías**.

Las personas realizan **atribuciones por semejanza e inferencias**.

Los procedimientos de **atribución e inferencia** aplicados a los conceptos producen la **conceptualización y la categorización**

## **Analogías**

*Patrón de explicación:*

Las personas tienen representaciones verbales y visuales de los hechos que pueden ser usadas como **casos o análogos**

Las personas realizan procesos de **evocación, comparación y transformación** que operan sobre esos análogos.

Esos procesos aplicados a las representaciones de análogos producen **soluciones creativas de problemas y explicaciones de eventos**

### **Imágenes**

Las personas tienen imágenes visuales de situaciones

Las personas tienen procesos tales como el escaneo y la rotación que operan sobre esas imágenes

Los procesos para la construcción y manipulación de imágenes produce acciones de **diseño, diagramación y expresión pictórica.**

### **Conexiones**

Las personas tienen representaciones que involucran **unidades de procesamiento vinculadas unas con otras** por conexiones excitatorias o inhibitorias

Las personas tienen procesos de **transmisión de señales** entre las unidades y de **modificación de conexiones** (aprendizaje)

La aplicación de procesos de transmisión de señales y aprendizaje entre las unidades produce el **comportamiento inteligente.**

Muchas veces se han planteado como enfoques en enfrentamiento el computacional - representacional y el conexionista. Sin embargo, ambos surgen del mismo intento de las ciencias cognitivas de explicación de la mente. Se podría decir que del cruce entre la psicología y la computación surgió el enfoque computacional, mientras que en el enfoque conexionista surgió del cruce entre la computación y la neuropsicología.

A partir de la propuesta de Thagard se presenta en un cuadro sintético las aplicaciones teóricas y prácticas de cada uno de los esquemas computacionales

Esquemas computacionales	Representación	Solución de problemas	Aprendizaje	Lenguaje
Lógica	Proposiciones Operadores Cuantificadores	Deducción Plausibilidad	Generalización Abducción	Sintáctica
Reglas	Condicionales Si... entonces	Espacios de búsqueda	Generalización Abducción	Gramática
Conceptos	Estructuras con nodos Esquemas	Transformaciones o aplicaciones conceptuales	Abstracción a partir de ejemplos Combinación conceptual	Léxicos Semántica
Analogías	Problemas objetos y problemas recurso	Aplicaciones	Formación de esquemas	Metáforas
Imágenes	Visuales, motoras	Manipulación Simetrías rotaciones	Percepción Imaginación	Esquemas gráficos
Conexiones	Unidades y vínculos	Transformaciones en paralelo	Ajustes de peso en conexiones	Excitación o inhibición de asociaciones lingüísticas

#### Aplicaciones Teóricas

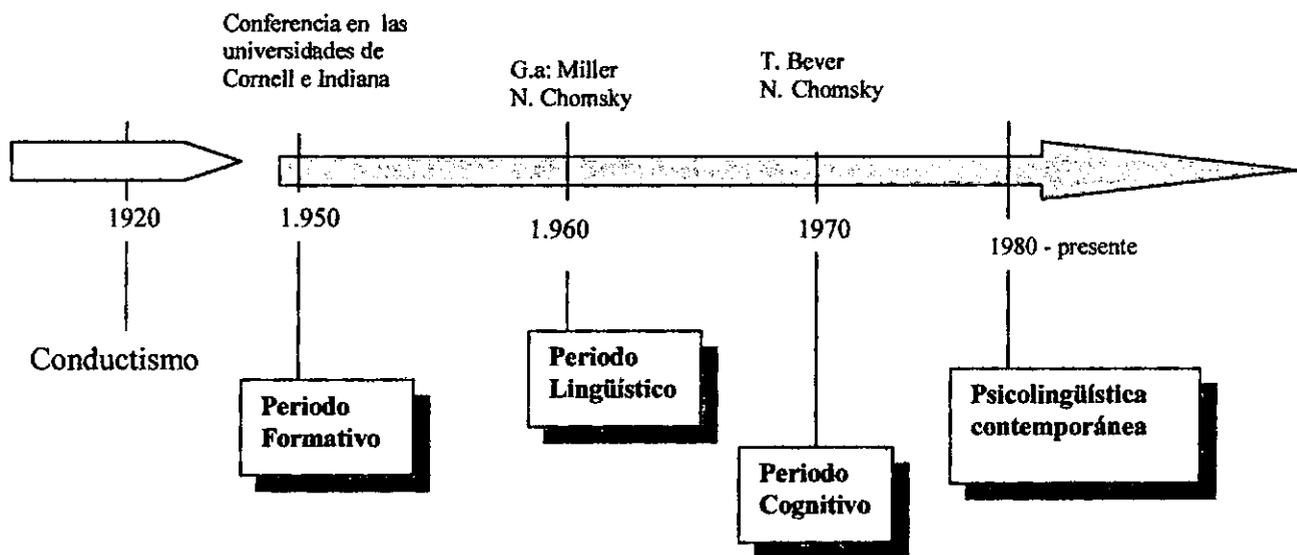
Esquemas computacionales	Educación	Diseño	Sistemas
Lógica	Pensamiento crítico	Codificación	Programación lógica
Reglas	Adquisición de habilidades	Interacción computador- hombre	Sistemas expertos
Conceptos	Estructuración del conocimiento	Diagramas de relaciones conceptuales	Sistemas expertos basados en marcos de referencia conceptual
Analogías	Resolución de problemas	Diseños basados en casos	Sistemas expertos basados en casos
Imágenes	Resolución problemas apoyados por imágenes /resolución de problemas visuales	Diagramas	Algunos sistemas expertos
Conexiones	Estructuración de conocimiento y modificación neuronal por aprendizaje	Secuencias de excitación e inhibición en líneas de redes	Sistemas expertos fundamentados en entrenamiento

#### Aplicaciones prácticas

## **Lenguaje**

La explicación del lenguaje, fundamentada en las ideas de los sistemas de procesamiento de información y en la metáfora computacional, se convierte en maravilloso ejemplo de aplicación de las estructuras de conocimiento y los procesos de pensamiento que conforman el sistema cognitivo del ser humano. Así, la percepción nos permite escuchar y leer palabras; la memoria a corto plazo nos ayuda a guardar los estímulos escuchados u observados que provienen de las palabras para su posterior procesamiento e interpretación; la memoria a largo plazo provee contigüidad entre el material ya existente y el material nuevo que aparece; las estructuras de conocimiento permiten organizar las frases u oraciones; y utilizar un procedimiento de inferencia nos permite crear una nueva organización de las palabras para emitir una bella frase.

Payne y Wenger (1.998) presentan cuatro estadios de desarrollo de la psicolinguística moderna posteriores a las concepciones conductuales del lenguaje. La caracterización fundamental de los dos últimos estadios radica en la utilización de las teorías cognitivas (sistemas de procesamiento de información, enfoques computacionales, conexionismo) en la explicación del lenguaje.



El **periodo formativo** comienza en 1.950 cuando una serie de eminentes científicos relacionados con el estudio del lenguaje se reunieron en la Universidad de Cornell y posteriormente en la de Indiana. Estas reuniones son de importancia histórica por que empezó a usarse, por primera vez, el término psicolingüística. A finales de los 50 se empezó a debatir si el lenguaje necesariamente debería describirse en términos de conductas observables. En este período las teorías de la información influyeron considerablemente en los estudios sobre el lenguaje. Los lingüistas y psicólogos focalizaron su atención en el lenguaje como información. Mientras los psicólogos se centraron en el desempeño de los “transmisores y los receptores” (el procesamiento humano de señales), los lingüistas se centraron sobre el contenido de la información

El **periodo lingüístico** se caracteriza por la introducción de la gramática como constructo fundamental del análisis del lenguaje. Uno de los más prestigiosos académicos de este período es Noam Chomsky. Chomsky, en la primera versión de su teoría, en 1.957, postuló que había que realizar una distinción entre el nivel general de competencia de las personas con el lenguaje y el desempeño lingüístico (ejecución) en un momento específico. La *competencia* se refiere al conocimiento del lenguaje en general y las reglas que guían su uso. El *desempeño* se refiere a la habilidad de seguir ciertas reglas en la comprensión y producción del lenguaje. Chomsky, desde su formación como lingüista, prefirió estudiar la

competencia, antes que estudiar el uso del lenguaje, porque esto le permitía focalizarse en la naturaleza del lenguaje.

El lingüista se propuso crear una explicación del lenguaje focalizada en la gramática de la frase y las reglas necesarias para generar enunciados gramaticalmente correctos. Su propuesta se reconoce como una *gramática generativa*. La gramática generativa es el sistema de reglas por las cuales las ideas que un hablante quiere comunicar se transforman en su forma gramatical final. Las ideas que son transformadas son llamadas la *estructura profunda* del enunciado, y la forma gramatical final, o los resultados de la transformación son denominados la *estructura superficial* del enunciado.

En 1965 Chomsky incorporó una mayor cantidad de constructos psicológicos y filosóficos a su teoría. En esta nueva versión Chomsky enfatizó los aspectos sintácticos, fonológicos y semánticos de la gramática. La versión de 1965 postula que el enunciado tiene una estructura superficial pero dos o más estructuras profundas dependiendo del significado que intenta ser comunicado.

Componente	Versión	
	1957	1965
Significado	Ninguna	Semántica
Sintaxis	Reglas de estructura de la frase	Reglas de base
	Reglas de transformación	Reglas de transformación

**El periodo cognitivo** se caracteriza en especial por las investigaciones de Thomas Bever, Jerry Fodor, y sus colegas. Durante éste periodo el énfasis se colocó en la dependencia del uso del lenguaje de los procesos cognitivos. La importancia de la gramática disminuyó, y se preferenció el estudio de los desempeños lingüísticos más que el de las competencias. Por ejemplo, Bever and Slobin investigaron las bases cognitivas de las estructuras lingüísticas. La dependencia del lenguaje de las habilidades cognitivas fue un importante presupuesto para el estudio de la adquisición del lenguaje en éste periodo.

**La psicolingüística contemporánea** no esta limitada a un grupo reducido de investigadores sino una variedad de grupos y tendencias de investigación. Los estudios del lenguaje se han centrado en la percepción (Connine, Blasko y Titone, 1993), producción

(Fromkin, 1.993), adquisición (Pinker, 1991), comprensión (Caplan, 1.990) y biología del lenguaje (Kimura, 1992) Desde la perspectiva de las ciencias cognitivas la investigación se ha fundamentado en el enfoque de los sistemas de procesamiento de información o en el enfoque computacional, sea desde la perspectiva más tradicional o desde la conexionista (Berg y Schade, 2000; Steedman, 1.999) El lenguaje, en general, es visto como un tipo especial de información que es procesado, por los mismos procesos y habilidades que operan sobre otros tipos de información.

## **Aprender y enseñar a pensar**

En general, los sistemas de procesamiento de información y los enfoques computacionales /representacionales aceptan que es posible modificar las estructuras y procesos de pensamiento en el ser humano o en una máquina. En este sentido, se podrían señalar dos campos de aplicación educativa: Primero, las estrategias para desarrollar y hacer uso más eficaz de estructuras de conocimiento (los mapas conceptuales, las redes semánticas, la utilización de hipertextos, los diseños gráficos, los mundos virtuales computarizados, etc) y procesos cognitivos (solución de problemas, toma de decisiones, modalidades de razonamiento lógico, etc); y segundo, el uso de aplicaciones computacionales para el desarrollo del pensamiento.

### ***Estrategias para el desarrollo del pensamiento***

A partir de la década de los 80, en especial en relación con el auge de la explicación cognitiva fundamentada en los sistemas de procesamiento de información, se han desarrollado una serie de estrategias y programas para la enseñanza de estructuras y procesos de pensamiento. Muchos de ellos se han identificado como programas de “enseñar a pensar”.

En general, las estrategias o programas para “enseñar a pensar” definen una serie de tareas que pueden favorecer el desarrollo de estructuras y procesos de pensamiento. Se pueden encontrar estrategias o programas de desarrollo del pensamiento para mejorar habilidades en resolución de problemas, toma de decisiones, modalidades de razonamiento,

comprensión y producción lingüística, conceptualización o categorización, etc, en un ámbito general o en disciplinas específicas. Sin embargo, la mayor confianza para desarrollar el pensamiento se ha depositado en las matemáticas y en el lenguaje. La investigación reciente se ha extendido a muchas disciplinas y contextos dependiendo mayormente de las finalidades educativas y formas de organización escolar.

La *solución de problemas* es una de las habilidades que más se ha querido fomentar a través de diferentes programas y estrategias. Las variantes para enseñar a resolver problemas son inmensas y van desde cursos especiales individuales, programas de laboratorios o clubes hasta cursos completos durante varios años en el currículo escolar. En esta misma línea, a partir de principios de la inteligencia artificial, se han introducido ayudas computacionales tales como sistemas de inteligencia tutorial, diseño de redes semánticas de base proposicional, diferentes modalidades de representación y análisis lógicos. La promoción de diferentes formas de interacción social en el aula ha sido constante tanto para hacer visibles ciertos aspectos ocultos del proceso de solución de problemas como para aumentar el control consciente de los alumnos de sus propios procesos de pensamiento. La justificación de los procesos de pensamiento más la explicitación de incertidumbres y de errores se han convertido en acciones pedagógicas altamente utilizadas para el desarrollo de habilidades de solución de problemas.

Probablemente el conjunto más grande de programas para el desarrollo del pensamiento se sustenta en *estrategias de lectura de textos*. En general se han creado programas para mejorar la lectura en todos los niveles educativos. Se han desarrollado diferentes estrategias para aumentar la comprensión lectora, fundamentadas generalmente en las estructuras lógicas de los textos. En general se encuentran mejoras relativas en los desempeños en el área de ejercitación de la lectura pero no hay resultados que verifiquen totalmente la efectividad de la transferencia a la lectura de otros textos en otras disciplinas.

La ejercitación directa en el uso de estrategias puede ser útil sólo en parte para mejorar el desempeño; pero no basta poseer la estrategia sino saber cuando utilizarla. En muchos estudios sobre estrategias para el desarrollo del pensamiento se ha observado su utilidad en algún contexto pero la dificultad para aplicarla en otro contexto. De la misma manera en algunas situaciones se evalúa la ausencia de la habilidad para resolver una tarea,

pero cuando se cambian los contextos se detecta la presencia de la habilidad. Debido a estas observaciones, algunos investigadores han sugerido que en los programas de enseñar a pensar los estudiantes podrían beneficiarse desarrollando habilidades de *automonitoreo* o de toma de conciencia de sus propias estrategias en la lectura, resolución de problemas u otro proceso de pensamiento. Las habilidades de automonitoreo se adquieran en un ámbito social en el que los estudiantes y docentes comparten la responsabilidad de interpretar e informar sobre sus propios procesos.

Otro enfoque de enseñanza del pensamiento que ha sido desarrollado en diferentes ámbitos educativos proviene no sólo de la psicología sino también de la filosofía y el lenguaje. Educadores preocupados por las diferentes formas de razonamiento y justificación de las ideas han dirigido su atención a los problemas relacionados con el desarrollo de la *argumentación*. Su labor tiene raíces en la filosofía del lenguaje e intenta que los estudiantes aprenden a argumentar, justificar y probar sus ideas en procesos discursivos o producción de textos. En este sentido, se espera no sólo un dominio del lenguaje sino el desarrollo de un pensamiento crítico fundamentado en el razonamiento y la argumentación.

Algunas estrategias se han convertido en programas con el propósito de constituirse en sistemas completos de entrenamiento de procesos de pensamiento. Perkins (1.993) en el conocido libro "Enseñar a Pensar" reporta una serie de programas que se proponen la formación del pensamiento. La funcionalidad de los programas ha sido diversa pero en general se han enfrentado a tres problemas: las posibilidades de transferencia y uso en diferentes contextos escolares, la manera como se modifican o integran a estructuras curriculares y las maneras de evaluar su efectividad para desarrollar el pensamiento. Los diferentes programas se proponen objetivos diferentes y aunque muchos se sustentan en la psicología cognitiva no todos obedecen a esta perspectiva como es el caso del programa de "Filosofía para niños". Lo que es común para casi todos es la creencia de que la educación puede promover el pensamiento y que los sistemas educativos tradicionales no lo están haciendo.

En el siguiente cuadro se presenta sintéticamente algunos de los enfoques y programas reportados en el libro de Perkins:

Enfoque	Programa	Propósitos / Principios
Enfoque de las operaciones cognitivas	El programa de enriquecimiento instrumental (Feurstein)	<p>Lograr modificabilidad cognitiva o cambios estructurales en el curso y dirección del desarrollo cognitivo a partir de experiencias mediatizadas por un agente.</p> <p>Subobjetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrección de funciones intelectuales deficientes</li> <li>• Adquisición de estructuras y procesos de pensamiento para la resolución de tareas del programa</li> <li>• Desarrollo de la motivación intrínseca y el placer en la actuación</li> <li>• Desarrollo de un pensamiento reflexivo sobre sus éxitos y fracasos (meta aprendizaje)</li> <li>• Desarrollo de una percepción personal como agente activo de su desarrollo</li> </ul>
	Programa de estructura del intelecto (SOI)	Aplicación de pruebas y ejecución de tareas para el diagnóstico y desarrollo de los distintos factores del modelo de Guilford
	La ciencia.... un enfoque del proceso	Aprendizaje de los procesos implicados en el trabajo científico diferenciándolo del trabajo centrado en los hechos científicos.
	El "pensar-sobre"	Programas de video para fomentar habilidades de razonamiento en la resolución de problemas en estudiantes de quinto y sexto.
	El BASICS. Elaboración y aplicación de estrategias para las competencias intelectuales de los estudiantes.	Fomentar estrategias de pensamiento y aprendizaje diseñando dos tipos de programas. A): Estrategias de conceptualización, y B): Estrategias de interpretación.
	El proyecto inteligencia	Programa del gobierno de Venezuela para el desarrollo de habilidades del pensamiento en estudiantes de educación secundaria.

<b>Enfoques de orientación heurística</b>	Patrones de solución de problemas	Identificación general de los enfoques de resolución de problemas haciendo énfasis en la transferencia hacia una situación práctica.
	La enseñanza heurística de Schoenfeld en la solución de problemas matemáticos	Estrategias heurísticas (lineamientos de discusión) para resolver problemas matemáticos
	<i>Practicum</i> en el pensamiento	Programa para enseñar a los estudiantes como aprender; se discuten preguntas y se fomenta la autoconsciencia
	El proyecto de estudios cognitivos	Generar conciencia sobre los propios procesos de pensamiento Fundamentado en el enfoque de Fowerstein (Programa de enriquecimiento instrumental) y el de Whimbey y Lochhead (Resolución de problemas y comprensión)
	El enfoque de Whimbey y Lochhead (Resolución de problemas y comprensión)	Descripción de métodos que se utilizan con éxito para resolver problemas.
	El programa de pensamiento productivo "Un curso para aprender a pensar"	Diseño de tareas para desarrollar habilidades que requieren del pensamiento divergente, inventivo o creativo en resolución de problemas.
	Pensamiento lateral y el programa CoRT	Diseño de tareas y pruebas para desarrollar habilidades de pensamiento lateral (imprevisible y no convencional, no formal)
	Autoenseñanza basada en problemas para solucionar problemas médicos	Señala la importancia de empezar por el problema y no por los instrumentos de solución de problemas, fomentando la participación, la investigación, las habilidades para razonar y el autocontrol.
<b>Enfoques del pensamiento formal</b>	ADAPT Acento en el desarrollo de los procesos abstractos de pensamiento	De estructura piagetiana, el programa pretende desarrollar habilidades de pensamiento necesarias en la educación superior.
	DOORS Desarrollo de las habilidades de razonamiento operacional	Movilizar a los estudiantes universitarios de un estado de pensamiento de operaciones concretas a operaciones formales.
	COMPAS Consorcio para el programa de dirección y organización para el desarrollo de habilidades.	Continuación del programa DOORS adaptándolo a las necesidades de cada universidad de forma particular.
	SOAR Tensión en el programa de razonamiento analítico	De orientación piagetiana pretende mejorar desempeños en la solución de problemas en los cursos de ciencia y matemáticas.
	DORIS Desarrollo del razonamiento en la ciencia	Transición del pensamiento concreto al formal a partir de desarrollo de capacidades del pensamiento abstracto

<b>Enfoques de orientación heurística</b>	Patrones de solución de problemas	Identificación general de los enfoques de resolución de problemas haciendo énfasis en la transferencia hacia una situación práctica.
		y estrategias de resolución de problemas.
<b>El pensamiento por medio del lenguaje y la manipulación de símbolos.</b>	El lenguaje en el pensamiento y la acción	Derivado de la semántica general de Alfred Korzybski, pretende mejorar la comprensión del lenguaje y reflejar la influencia de éste en el pensamiento.
	La escritura como una ocasión para pensar	Se fundamenta en dos premisas: 1. La escritura exige que se piense. 2. La escritura constituye un vehículo del pensamiento.
	La escritura como medio para pensar	La escritura no sólo como ocasión para pensar si no a la vez como medio para desarrollar pensamientos.
	El universo del discurso	Enfoque pedagógico de James Moffett. Enfatiza en promover las capacidades de oyente, orador, lector y escritor.
	Modelado del lenguaje interior y autoinstrucción como medio para enseñar a pensar.	Propone el dialogo interior, para la resolución de problemas y superar deficiencias cognitivas.
	LOGO y el pensamiento procesal	Explorar conceptos matemáticos, lógicos y resolución de problemas a partir de programación de lenguajes de ordenador.
<b>Pensar sobre el pensamiento</b>	El programa de filosofía para niños	Fomentar habilidades de razonamiento filosófico y estudiar la implicación de estas habilidades en significados de trascendencia personal para el alumno.
	La anatomía del argumento	Ejemplifica desde diferentes disciplinas la estructura de los argumentos. Pretende mejorar las habilidades de razonamiento
	Habilidades metacognitivas	Investigaciones experimentales sobre la enseñanza de las habilidades metacognitivas.
	El solucionador de Problemas Completo	Creado para enseñar habilidades del pensamiento a estudiantes universitarios a partir de los descubrimientos de la investigación sobre el pensamiento.

### ***Máquinas inteligentes y aplicaciones al desarrollo del pensamiento***

No hay un acuerdo sobre las cualidades cognitivas de las máquinas pero es indudable su utilidad tecnológica para resolver ciertos problemas. Más allá de la metáfora computacional, es decir de concebir la mente humana a semejanza de un programa en un

ordenador, existen una serie de usos educativos de los sistemas computacionales que pueden favorecer el desarrollo del pensamiento.

Desde el punto de vista educativo hay dos aplicaciones de gran interés en relación con la inteligencia artificial: la realización de programas inteligentes de apoyo a la enseñanza, y el desarrollo de estructuras y procesos de pensamiento mediante el diseño e implementación de programas por parte del alumno en lenguajes de IA.

La primera aplicación pretende desarrollar sistemas expertos para situaciones de aprendizaje, simulaciones, material multimedial y en general software educativo de apoyo a la resolución de problemas. Entre los casos más interesantes están los sistemas expertos que ayudan en la toma de decisiones y las simulaciones que le permiten al estudiante diseñar un curso de acción en la solución de un problema para prever posibles consecuencias. La segunda aplicación se sustenta en la creencia de que realizar programas en un lenguaje de IA contribuye a desarrollar procesos de pensamiento. Al explicitar la multiplicidad de factores que inciden en el razonamiento de la máquina y las reglas y datos que conforman un cuerpo de conocimiento se produce una organización del saber que enriquece la disciplina donde se trabaja. Los lenguajes de IA poseen una gran capacidad de manipulación de símbolos los cuales acercan al individuo a las diferentes estructuras de organización de datos y reglas de transformación. Entre estos lenguajes se destacan el LISP, el LOGO y el PROLOG que hace referencia a la PROgramación LOGica.

### Enfoques alternos

*Lo subjetivo se transfiere a los demás,  
se introduce en los individuos del entorno*  
**Baldwin, 1891**

#### Teoría de las inteligencias múltiples

En 1982, Howard Gardner en su libro “Arte, mente y Cerebro”, refiriéndose a Jean Piaget, escribió unas líneas que reflejan su rebeldía con una concepción única de la inteligencia:

[...] al adoptar [Piaget] una determinada concepción del pensamiento –esa forma de racionalidad lógica valorada por Descartes y glorificada en los últimos siglos por la ciencia occidental-, Piaget pudo haber desatendido ciertos aspectos centrales del conocimiento humano. Sin ninguna duda, la ciencia y la matemática implican formas de pensamiento muy complejo. Pero lo mismo sucede con la literatura, el arte y la música, a los que Piaget no prestó casi ninguna atención. En efecto, resulta difícil encuadrar siquiera esas ramas del pensamiento dentro de los dominios cognitivos clasificados por Piaget. De modo, similar en su afán de captar el funcionamiento de la mente Piaget descuidó sistemáticamente el dominio de los sentimientos. Sus escritos nos enseñan mucho acerca de las concepciones que tienen los niños del agua, pero muy poco sobre su temor a las inundaciones, su gusto por salpicar y chapotear, o sus deseos de ser peces, sirenas o marineros. Así, también, algunos aspectos del estado consciente se puede captar en las reflexiones verbales de un niño acerca de sus acciones físicas, pero se pierden las tensiones sutiles y permanentes entre los procesos conscientes, preconsciente e inconsciente. Amplios dominios de la percepción, como momentos de angustia existencial, experiencia límite, o las intensas imágenes de las ensoñaciones y las pesadillas, son pasados por lo alto en esta óptica civilizada, uniforme y hasta algo mecanicista de la conciencia humana. (Gardner, 1.987, p. 36)

La protesta de Gardner es una de las ideas más profundas pero controvertidas en relación con la inteligencia: la inteligencia no es una sino varias, y cada una de ellas refleja una forma específica o patrón particular para resolver problemas o crear productos en distintos contextos culturales. A esa concepción se le ha reconocido como “La teoría de las inteligencias múltiples”. El libro más significativo e importante de Gardner publicado en

Inglés en 1983 se titula *“Las estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples”* y allí se encuentran las ideas más creativas y profundas de su teoría.

La teoría de las inteligencias múltiples encuentra su germen fundamental en tres ideas:

1. *El debate entre la conceptualización de un factor general (Sperman) que explica la inteligencia presente en la medición de diferentes tareas y la existencia de un conjunto de aptitudes mentales primarias (Thurstone) que tienen relativa independencia entre sí, y que se miden con diferentes tareas.* Desde el punto de vista psicométrico la inteligencia se conceptualiza como una capacidad general o como una serie de aptitudes independientes (comprensión verbal, fluidez numérica, visualización espacial, rapidez perceptual, etc) Gardner tiene mayor afinidad con el enfoque de las aptitudes independientes, sin embargo cree que todos los enfoques psicométricos desconocen lo superior de lo mental y reducen la inteligencia a un desempeño operativo y descontextualizado.

2. *La organización del cerebro en términos de la existencia de regiones específicas que participan en la ejecución de diferentes tareas.* En casos de lesión cerebral se ha visto el desempeño deficiente en ciertas actividades mientras en otras se hace exitoso. Así, por ejemplo, algunos afásicos que han perdido la capacidad de usar el lenguaje son capaces de resolver problemas aritméticos. Gardner en la observación de diferentes casos de lesiones cerebrales encuentra cierta asociación entre poseer ciertas habilidades y el funcionamiento de alguna zona cerebral. Para Gardner el funcionamiento diferencial del cerebro es una concepción que fundamenta neurológicamente las inteligencias múltiples.

3. *Los sistemas simbólicos culturales en los diferentes campos o áreas de trabajo de los individuos se relacionan estrechamente con las representaciones mentales que constituyen las inteligencias.* Una de las inquietudes fundamentales de las ciencias cognitivas es si la mente funciona como una constante independiente de cada sistema simbólico o si para cada sistema de símbolos se traza un desarrollo intelectual particular. Para Gardner el hombre desde el punto de vista filosófico – antropológico constituye su conciencia inmerso en una cultura expresada en un sistema de símbolos. Gardner considera la inteligencia como “un conjunto de capacidades distintas que actúan independientemente a demandas de las exigencias” (Andrés Pueyo, 1.996, p. 23) Esas capacidades que surgen inmersas en un

sistema de símbolos constituyen las inteligencias múltiples y se constituyen en diferentes modalidades de representación mental.

Gardner (2000) ha dicho que además del razonamiento lógico matemático o lingüístico existen otras modalidades de representaciones mentales que tienen una alta relación con los sistemas de símbolos de la cultura:

Las pruebas de inteligencia se suelen centrar en la inteligencia lingüística y logicomatemática – las inteligencias de más importancia en los centros de enseñanza contemporáneos- y también puede que toquen de pasada la inteligencia espacial. Pero, como especie, también poseemos una inteligencia musical, una inteligencia corporal cinestésica, una inteligencia naturalista, una inteligencia de nosotros mismos (inteligencia interpersonal) y una inteligencia de otras personas (inteligencia interpersonal) Y es posible que también tengamos una inteligencia existencial: la inclinación a plantear (y ponderar) cuestiones sobre la vida, la muerte y la realidad última. Cada una de estas inteligencias posee sus propias formas de representación mental; de hecho se podría decir que cada inteligencia es una forma de representación mental (p. 83)

## **La teoría de la mente**

Comprender a las otras personas es uno de los mayores problemas humanos. Conocemos mucho menos acerca de la habilidad para comprender a las otras mentes que de la habilidad para comprender al mundo físico. La rama de las ciencias cognitivas que se ocupa de la comprensión de nuestras propias mentes y de la mente de los otros ha sido llamada "teoría de la mente", aunque probablemente debería ser llamada "teoría de la teoría de la mente". Esto incluye la teorización psicológica acerca de nuestra ordinaria, intuitiva, natural comprensión de la mente. Los enfoques más extendidos de los estudios sobre "teoría de la mente" han sido de corte desarrollista tales como los de Astington, Harris y Olson, Perner y Wellman (The MIT encyclopedia of the cognitive sciences, 1.999, p. 838).

Los niños parecen comprender aspectos fundamentales de la mente de manera sorprendente desde muy pequeños, posiblemente desde el nacimiento, pero su habilidad avanza y se transforma con el desarrollo. Los cambios más significativos en la habilidad de comprensión de las creencias parece darse entre los tres y los cinco años de edad. Wimmer y Perner (1.983) encontraron que los niños a una temprana edad tienen dificultad para

comprender el hecho de que las creencias pueden ser falsas. En un experimento, del tipo de "falsa creencia", a un niño se le muestra una caja cerrada de caramelos. Cuando ellos la abren encuentran que esta contiene lápices. Entonces a los niños se les interroga sobre lo que otra persona podría pensar cuando se le pregunta sobre el contenido de la caja antes de ser abierta. Los niños de tres años y menos generalmente responden que la persona pensaría que en la caja había lápices. Ellos no comprenden que la creencia de otra persona podría ser falsa dada cierta información que los engaña. Gopnik y Astington (1.988) demostraron que los niños cometen el mismo error cuando ellos son interrogados acerca de sus propias creencias pasadas. Los niños dicen que ellos, también, creían que había lápices en la caja, razonando de la misma manera como concluyeron que las otras personas creían que la caja poseía lápices. Todos estos investigadores sugieren que el no poseer estas habilidades comprensivas, en especial en las tareas de la falsa creencia, y posteriormente presentarlas es un indicio del carácter evolutivo de la "teoría de la mente".

En estudios recientes se han hecho indagaciones más detalladas en diferentes edades sobre las capacidades comprensivas de los estados mentales propios y de los otros. Existen abundantes evidencias investigativas de que los niños comprenden importantes aspectos del deseo antes de los tres años (Perner, 1994; Wellman 1990) En forma similar, aproximadamente a la edad de dos años y medio los niños parecen comprender diferentes componentes de la percepción visual en relación con las destrezas mentalistas. Comprenden, por ejemplo, que dos personas pueden observar diferentes cosas si están situados en lados opuestos de una pantalla. A los tres años también parece que pueden comprender importantes aspectos de lo imaginario, y, además, pueden usar esta comprensión para realizar una distinción general entre entidades mentales y físicas (Harris y Kavanaugh 1993) Por ejemplo comprenden que aparentar ser un conejo es diferente a serlo, o que un juguete imaginario es intangible mientras que un juguete real no lo es. Bartsch y Wellman (1.995) han dirigido extensos estudios de tempranas conversaciones espontáneas acerca de estados mentales. Han demostrado que los niños entre los ocho meses y los tres años no muestran esas habilidades en tareas de laboratorio, pero que ellos espontáneamente si explican acciones humanas.

En los diferentes estudios sobre la "teoría de la mente" en niños desde el punto de

vista del desarrollo se ha encontrado que la capacidad de comprender estados mentales (creencias, deseos, pensamientos, intenciones,...) varía de acuerdo con la edad, encontrándose que el periodo entre los tres y los cinco años es crucial para formar lo que se ha llamado habilidades mentalistas. Sin embargo, de manera maravillosa, también se ha encontrado que desde una edad muy temprana, en diferentes acciones, esa capacidad de comprensión del otro se manifiesta prontamente.

Riviere (1996, p. 22) define una "teoría de la mente" como un subsistema cognitivo, que se compone de un soporte conceptual y unos mecanismos de inferencia, y que cumple, en el hombre, la función de manejar, predecir e interpretar la conducta. Para Riviere la teoría de la mente se trata del fundamento cognitivo tanto de las destrezas maquiavélicas del hombre como de sus habilidades de cooperación comunicativas. Para el filósofo Daniel Dennet la justificación de la atribución de una teoría de la mente a un organismo depende de dos criterios: a) el organismo que posee una teoría de la mente tiene que ser capaz de "tener creencias sobre las creencias de los otros" distinguiéndolas de las propias; y b) debe ser capaz de hacer o predecir algo en función de esas creencias atribuidas, y diferenciadas de las del propio sujeto. ¿Qué mecanismos subyacen a los cambios de la capacidad de comprensión del otro? Hay una gran cantidad de enfoques que han tratado de darle una explicación a la manera como se desarrolla en el ser humano una teoría de la mente. Lo cierto es que sea una postura o la otra, en todas subyace una idea fundamental: la capacidad que tenemos de comprender al otro y la manera como la desarrollamos fundamenta nuestras formas de configuración de una vida comunitaria.

## **El pensamiento narrativo**

Carretero (1.997) afirma que a la metáfora computacional y a la metáfora del cerebro se le agrega la metáfora narrativa.

... en la actualidad no sólo se ha producido un interés por todas estas cuestiones [la narración, la novelística, el teatro, la retórica...] que va en aumento, sino que incluso se formula una metáfora del conocimiento humano a partir de dicha capacidad narrativa. Esta metáfora vendría decir que la mente humana no es como un computador o como un cerebro, sino como una función generadora de historias, cuya estructura, funciones y sobre todo

significado es preciso abordar en profundidad. Exponentes de este enfoque son por ejemplo la obra de Bruner (1.990) [Actos de Significado] y la revista *Journal of Narrative and Life History* (p. 160)

En este enfoque la forma más elemental de conocimiento consiste en las historias que contamos y nos cuentan. En todo momento en la vida cotidiana se narran historias y cuentos que exigen para su comprensión y producción de una habilidad cognitiva que no puede ser explicada tan fácilmente por los enfoques computacionales. Si la vida esta llena de narratividad la pregunta que surge es ¿Por qué entonces no fijarse en los relatos y su actividad cognitiva correspondiente - la narratividad- para analizar el desarrollo del pensamiento humano? Bruner afirma que ha predominado la explicación del pensamiento paradigmático, configurado en torno a la cuantificación, la causalidad y una conceptualización muy rígida. Esto ha ocasionado una marginalización de los estudios sobre la narratividad que implica la comprensión de la interacción compleja entre una serie de factores. Los patrones relacionales entre los factores y no el aislamiento de ellas es lo que aporta realmente una información significativa para entender el pensamiento narrativo.

En los enfoques cognitivos como el de Piaget y los computacionales – representacionales se ha enfatizado la explicación de cómo se construye el conocimiento científico y se la puesto mucho menos atención a la construcción del conocimiento social y cotidiano. Desde una concepción distinta, el enfoque Vigotskiano ha hecho aportes significativos para entender la narratividad como actividad genuinamente humana y la manera como ésta progresa con el desarrollo. En Vigotsky se encuentra desde el comienzo de su carrera científica, por ejemplo en sus trabajos sobre psicología del arte, pistas interesantes para comprender la modalidad narrativa del conocimiento y, por tanto, para el entendimiento de la manera como se construye el conocimiento social.

### **La narración del yo, comprender al otro y la enseñanza para la comprensión**

Las inteligencias múltiples, las teorías de la mente o la narratividad se presentan como propuestas que ofrecen una visión alterna y mucho más flexible en cuanto al papel de los contextos y la emocionalidad en el desarrollo del pensamiento.

*La narración surge, en gran parte, de una crítica a las aproximaciones tecnologizadas y radicalmente cognoscitivistas sobre el pensamiento. Bruner (1.990) al inicio de su libro “Actos de Significado” dice:*

Quiero comenzar adoptando como punto de partida la Revolución Cognitiva. El objetivo de esta evolución era recuperar la “mente” en las ciencias humanas después de un prolongado y frío invierno de objetivismo. Pero lo que voy a contar a continuación no es la típica historia del progreso que avanza siempre hacia adelante. Porque, al menos en mi opinión, actualmente esa revolución se ha desviado hacia problemas que son marginales en relación con el impulso que originalmente la desencadenó. De hecho, se ha tecnicalizado de tal manera que incluso ha socavado aquel impulso original. Esto no quiere decir que haya fracasado: ni mucho menos, puesto que la ciencia cognitiva se encuentra sin duda entre las acciones más cotizadas de la bolsa académica. Más bien, puede que se haya desviado por el éxito, un éxito cuyo virtuosismo técnico le ha costado caro. Algunos críticos sostienen incluso, quizá injustamente, que la nueva ciencia cognitiva, la criatura nacida de esa revolución, ha conseguido sus éxitos técnicos al precio de humanizar el concepto mismo de mente que había reintentado restaurar en la psicología. Y que, de esta forma, ha alejado a buena parte de la psicología de las otras ciencias humanas y de las humanidades (p.19)

Bruner se propone en el libro recuperar, desde una visión cultural, el objetivo inicial de las ciencias cognitivas que era entender cómo el hombre “construye significados”. Para ello propone la narratividad como una modalidad de pensamiento que le permite al niño dotar de significados no solamente los textos sino a la realidad. Algunas veces en educación se ha confundido el desarrollo del pensamiento narrativo con el desarrollo de una capacidad lingüística como la lectura o la escritura. La narratividad más que reducirse al desarrollo de unas habilidades lingüísticas implica las maneras cómo en actos de participación social en la escuela los niños a través de sus prácticas narrativas configuran una visión del mundo y de sí mismos. Así, que una educación en la narratividad no es lecto – escritura o lingüística sino la manera como educativamente el relato, que transcribe la vida, se hace parte de los propósitos de la escolaridad. Algunos proyectos educativos se han valido de acciones en torno a las historias de vida, la biografía, la expresión y comprensión literaria como modalidades de promoción del pensamiento narrativo.

En las *teorías de la mente* la pregunta constante es cómo lograr la comprensión del otro, y cómo a partir de allí se construye la comunicación y se fundamentan las conductas de cooperatividad. Algunos autores que trabajan en “teoría de la mente” son altamente cognoscitivistas, sin embargo para muchos otros no sólo lo cognitivo sino las emociones

juegan un papel fundamental en la comprensión del otro. La teoría de la mente actualmente ha estado presente con mayor fuerza en la educación de los niños autistas, y se conocen mucho menos aplicaciones en la educación formal. Sin embargo, experiencias muy puntuales, como en casos de maltrato infantil o de algunas psicopatologías afectivas, han servido de apoyo en las situaciones de consejería escolar. Todavía faltan más experiencias educativas en el nivel formal, o por lo menos una mayor divulgación de ellas, que utilicen los principios de la “teoría de la mente” en la construcción de habilidades sociales.

Gardner expresa que su *teoría de las inteligencias múltiples* es un enfoque de la cognición humana que puede someterse a contrastes empíricos y que conlleva una gran cantidad de implicaciones educativas. Gardner en su libro “Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica” reporta una serie de proyectos que utilizan conceptos derivados de la teoría de las inteligencias múltiples tales como el Spectrum, la metodología base de proyectos, el PIFS, el método Arts PROPEL, y la “enseñanza para la comprensión”

El método del proyecto Spectrum es innovador intento de medir el perfil de las inteligencias, los estilos de trabajo de los niños y de crear actividades educativas para promocionar sus capacidades específicas. El proyecto identifica no sólo la inteligencia predominante, sino una serie de capacidades nucleares asociadas a cada inteligencia y los estilos cognitivos de trabajo de cada uno de los estudiantes. Los estilos de trabajo describen la manera como el niño interactúa con los materiales de un área, las habilidades en los momentos de planificar actividades, la reflexión personal acerca de las tareas y los niveles de persistencia. En el proyecto se asumen quince áreas de habilidad cognitiva y dieciocho rasgos estilísticos. En el aula fundamentalmente se usan materiales diversos, atractivos y que incorporan roles sociales. Así, hay rincones para los naturalistas, áreas de creación de cuentos, rincones de construcciones, etc.

El proyecto de la inteligencia práctica PIFS (Practical Intelligence for School) se fundamenta en la teoría de las inteligencias múltiples y en la teoría triárquica de la inteligencia de Sternberg. Sternberg define la inteligencia en términos de a) el mundo interno del individuo (habilidades cognitivas identificadas desde los sistemas de procesamiento de información); b) el mundo externo del individuo (habilidades del individuo para adaptarse y transformar los entornos); y c) la experiencia del individuo en el

mundo (cómo se enfrenta el individuo a la novedad y cómo automatiza el procesamiento de información) Desde el punto de vista educativo el PIFS desarrolla la inteligencia práctica creando contextos o ambientes de aula pertinentes para el aprendizaje, teniendo en cuenta los intereses y habilidades de los estudiantes y postulando objetivos claros de utilidad de los conocimientos.

El Arts PROPEL se propone diseñar una serie de instrumentos de evaluación que puedan informar sobre el aprendizaje artístico durante los últimos años de la enseñanza primaria. El proyecto trabaja en tres dimensiones: la producción (composición o interpretación musical; pintura o dibujo; escritura creativa); la percepción (distinciones dentro de una forma artística: pensar de forma artística); y la reflexión (alejarse de las propias percepciones o producciones, o de las de otros artistas, y comprender los propósitos, el método, las dificultades y efectos de la obra) A partir de estas dimensiones se focaliza la atención en el proceso de aprendizaje artístico. El proyecto Arts PROPEL es un ejemplo como cada una de las inteligencias puede orientarse hacia fines artísticos. Así la inteligencia lingüística puede emplearse en la redacción de un escrito legal o para escribir poemas o la inteligencia espacial puede usarla un cirujano o un bailarín. El Arts PROPEL es la manera de educativa de promover la expresión estética de cada inteligencia.

En “La mente no escolarizada” Gardner sostiene que un individuo comprende siempre que es capaz de aplicar sus conocimientos, sus conceptos o sus habilidades adquiridos a algún tipo de entorno escolar, o a alguna situación o casos nuevos, en el que dicho conocimiento resulte relevante. Uno de los presupuestos básicos es que entre comprensión y actuación debe existir una correspondencia estrecha de tal manera que la acción se convierta en indicador y guía de la comprensión. La definición de las acciones para la comprensión no es sencilla y requiere de un proceso social escolar en donde participen estudiantes y maestros. La “enseñanza para la comprensión” es un programa que pretende favorecer la comprensión de los estudiantes a partir de una serie de actividades de carácter social escolar y materiales adecuados. El programa, a diferencia de otros, que son más de corte psicológico, tiene una naturaleza altamente educativa con incidencias significativas en el nivel curricular, didáctico y evaluativo.

Para Gardner el principal objetivo educativo es el desarrollo de la comprensión. Gardner en su último libro “la educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas” (2000) dice: “debemos esforzarnos por inculcar la comprensión de lo que, en un contexto cultural dado, se considere verdadero o falso, bello o desagradable, bueno o malo”. (p. 213) Para Gardner la teoría de las inteligencias múltiples puede mejorar la comprensión por lo menos de tres maneras:

- Ofreciendo vías de acceso eficaces. Las inteligencias múltiples ofrecen modalidades de presentación variadas a los diferentes temas escolares. Gardner postula como vías de acceso las narrativas, numéricas, existenciales, estéticas, prácticas e interpersonales
- Ofreciendo metáforas y analogías adecuadas. Las analogías de un tema con otro pueden ser adecuadas para generar formas novedosas de representación.
- Ofreciendo múltiples representaciones de las ideas esenciales de un tema. La enseñanza se convierte en exitosa en la medida en que las ideas enseñadas en un tema puedan ser empleadas en nuevos contextos y situaciones.

La educación para la comprensión sigue un itinerario de actividades de enseñanza que permite progresar desde las comprensiones intuitivas en el niño pequeño hasta la comprensión disciplinar en el adulto.

## *Capítulo 7*

# Dos grandes desafíos para las ciencias cognitivas: la emoción y el contexto

*De algún modo uno es el cuerpo. Si mi cuerpo tiene miedo,  
yo tengo miedo; si mi cuerpo llora, es que estoy triste;  
si mi cuerpo se apasiona es que estoy enamorado.  
(En cambio) la palabra alma es tan vaga...  
Jorge Luis Borges*

Los esfuerzos para la comprensión de la mente humana se han multiplicado en las últimas décadas, los avances teóricos y la información empírica recolectada es abundante y sorprendente. No hay semana en Discovery Channel en que no se emita un programa sobre el pensamiento o el cerebro. Y no hay individuo en este mundo que de alguna u otra manera no se haya interesado por la manera como funciona la mente. Los científicos cognitivos pero también los escritores, los psiquiatras, los detectives y, en especial, los educadores juegan a desentrañar la psiquis cognitiva del individuo para crear un personaje ficticio, para ayudar a alguien a ser menos loco, para atrapar a un asesino o para hacer gente más humana en las escuelas.

La preocupación por entender la mente humana también ha llevado a la insuficiencia de las visiones radicalmente cognitivas. Cuando colocamos nuestra mirada científica exclusivamente en la cognición, ocultamos otras dimensiones de la persona, como la emocional o cultural que también son necesarias para entender el pensamiento. Es decir cada vez nos damos cuenta con mayor fuerza que cerrar nuestra mirada a lo meramente cognitivo puede ser un obstáculo para entender el pensamiento humano en toda su complejidad. De hecho actualmente los estudios sobre la cognición avanzan desde un punto de vista menos reduccionista en donde la conciencia, las emociones, los afectos, la estética o la cultura juegan un papel esencial en la comprensión de la mente humana.

En la revista *Journal of Consciousness Studies*, la publicación de Noviembre de 1.999, define su temática con el título, *Reclaiming Cognition: The primacy of action, intention and emotion*. En ella se postulan una serie de debilidades de los enfoques reduccionistas cognoscitivos:

- El cognoscitivismo toma literalmente la metáfora computacional de la mente, ignorando importantes fenómenos biológicos. El cognoscitivismo postula que el cerebro realiza

representaciones del mundo externo a partir de la toma de información sensorial, el almacenamiento de ella y su procesamiento por algoritmos computacionales.

- El cognoscitivismo ha llegado a identificarse con el neuro-computacionalismo, que muestra los subsistemas neuronales como instrumentos de computación que procesan información a partir de operaciones lógicas fundamentadas en lo numérico y lo matemático.
- El cognoscitivismo ha aislado el pensamiento de otras facultades mentales. El cognoscitivismo plantea la emoción y los aspectos conativos como irrelevantes y disruptivos
- El cognoscitivismo, al basar las funciones superiores del cerebro en principios abstractos y en la lógica formal, ignora la naturaleza biológica de la cognición humana fundamentada en la evolución filogenética y ontogénica.
- El cognoscitivismo asume que el estudio de la mente es un asunto individual. El cognoscitivismo ignora la naturaleza gregaria del animal humano y la biología de la evolución del cerebro como órgano de la acción social, y falla al no tener en cuenta las dimensiones sociales y culturales de la mente.

Estos reclamos, la mayoría desde el punto de vista biológico y naturalista de la mente humana, advierten sobre la necesidad de no hacer un reduccionismo cognoscitivo de la mente. Los temas sobre el desarrollo, las emociones y el contexto ya habían sido advertidos, no sólo por los reclaman al cognoscitivismo su reduccionismo sino aún, por algunos científicos cognitivos que apoyan los enfoques computacionales de la mente. Así, Donald Norman (1987) en el libro “perspectivas de las Ciencias Cognitivas” postula doce problemas para la ciencia cognitiva: Sistemas de creencias, conciencia, desarrollo, emoción, interacción, lenguaje, aprendizaje, memoria, percepción, acción, habilidades, pensamiento; Gardner en su libro (1.996) “La nueva ciencia de la mente” postula, como una tensión en la Ciencia cognitiva, la tendencia a atenuar la importancia de los afectos, el contexto, la cultura y la historia; y Thagard en su libro “Mind” (1998) señala como desafío a las ciencias cognitivas el problema de la emoción, la conciencia, lo físico y los ambientes sociales.

El reduccionismo cognoscitivo, está vinculado a un dualismo cartesiano en el que se concibe el pensamiento como un acto de una mente sin cuerpo. Es habitual la idea de que los seres humanos estamos compuestos por dos sustancias: una física y la otra mental o espiritual; cualquiera que crea religiosamente que después de la vida sobrevive un espíritu inmaterial sin cuerpo es un digno representante de esa concepción.

Al dualismo se le ha opuesto el “conductismo filosófico” que postula que los estados mentales son predisposiciones de conducta y no estados internos del individuo y el “materialismo” que proclama que la mente esta hecha de la misma sustancia física que el cuerpo. El “materialismo” identifica los estados de la mente con los estados del cerebro y, en su versión más radical, el “materialismo eliminativo”, se niegan los fenómenos mentales. La esperanza del materialismo eliminativo es que la neurociencia se desarrolle lo suficiente para no hablar ya de sentimientos, pensamientos o cosas por el estilo, y, en cambio, se adopte los conceptos y términos neurocientíficos

En otro sentido, el enfoque computacional de la mente, algunas veces se ha identificado con el “funcionalismo”, que representa el intento filosófico de explicar el modo en que se reconocen y clasifican los eventos mentales. De acuerdo con este enfoque los estados mentales nos son necesariamente estados cerebrales, sino preferencialmente estados cognitivos, que se pueden dar sobre una base material diversa, vinculados unos con los otros a través de relaciones de causalidad. Así un estado mental determinado se puede categorizar con base en sus relaciones causales con: a) con otros tipos de estados mentales, b) con ciertos tipos de estímulos sensoriales, c) con respuestas conductuales, o d) con estados neurobiológicos. Por ejemplo, un robot inteligente puede ser visto como un ser con estados mentales, que se producen dependiendo de chips de silicona y no de neuronas biológicas, y que causalmente lo llevan a actuar de una manera. El funcionalismo es otra manera de asumir la relación cuerpo- mente sin hacer depender los estados mentales de los estados cerebrales y sin eliminarlos conceptualmente de la reflexión sobre el pensamiento.

### ***El desafío de la emoción***

¿Cuál es el papel de la emoción en la explicación de la mente?

El destierro de la emoción de la explicación de la mente se hereda de la concepción dualista. La emoción vive en el cuerpo y no es tan fácil reducirla a un procesamiento

computacional de carácter simbólico. Por ello es natural que los estudios de carácter neurocognitivo que les atañe el cuerpo, o por lo menos el cerebro, hayan hecho aportes importantes en este aspecto. Geschwind en el artículo “Conocimiento neurológico y conductas complejas” (1.987) presenta la importancia de la emoción en los organismos biológicos y la estrecha relación entre las estructura neurológicas vinculadas con la emoción y las que se consideran importantes para la memoria. En la misma vía, Damasio (1.996) en su libro “El error de Descartes” a partir del estudio de pacientes con lesiones, en donde se separaran funcionalmente el neocortex de la amígdala, muestra como un estado corporal emocional produce cambios en los procesos cognitivos relacionados con la toma de decisiones y la solución de problemas.

El volumen 6 (1999) de la revista ya citada *Journal of consciousness Studies* está dedicado a la relación entre arte y cerebro. La revista, en diferentes artículos, explica los fundamentos neurológicos de la actividad artística y más específicamente de la experiencia estética. Los artículos, aunque no tratan específicamente el papel de la emoción, si tratan la manera cómo diferentes áreas emocionales del cerebro están comprometidas en la experiencia estética (hipotálamo, amígdala, hipocampo, etc) Dos artículos “Emoción y filogenia” y “Conciencia y emoción” enfatizan la necesidad de una neurociencia de la afectividad.

La noción de emoción ha emergido recientemente en varias publicaciones importantes (Johnson – Laird & Oatley, 1992; Oatley & Johnson- Laird, 1987) y ha sido claramente utilizada por Damasio (1.996) como el mayor factor adaptativo en los procesos de toma de decisiones. La revista *Cognition y emotion* plantea diferentes temas que vinculan las dos categorías realizando especialmente un análisis desde el punto de vista neurocognitivo, de la teoría de la mente y desde la aproximación computacional/representacional.

### ***El desafío del contexto***

Si nos olvidamos del cuerpo con mayor razón del contexto. Si nuestra mirada se centra en una sustancia incorpórea como es la mente cartesiana, las ideas siempre estarán antes que la acción situada en un contexto. Simplemente nuestro pensamiento es algo interno incorpóreo con poder lógico alejado de una realidad externa y relativamente independiente de nosotros.

Uno de los grandes desafíos de la ciencia cognitiva es superar la dualidad cartesiana que separa el pensamiento del cuerpo y del mundo externo.

La polémica entre una concepción interiorista y otra exteriorista del pensamiento ha sido habitual. El modelo desarrollo de Piaget y el computacional/ representacional tienden a ser de corte internalista. El primero al no hacer depender el cambio cognitivo de variables de contexto o sociales sino de mecanismos internos y el segundo por fundamentarse en la metáfora del ordenador cuya funcionalidad no depende del contexto. En cambio, los enfoques conductuales, conexionistas y vigotskianos tienden a reconocerse como externalistas. El primero al fundamentarse en el estímulo externo como motor de aprendizaje, el segundo por fundamentar la transformación de su sistema de conexiones en un aprendizaje que depende de los patrones de activación que provienen del exterior y el tercero por fundamentar la adquisición de los procesos psicológicos superiores en el contexto.

Daniel Dennet en su libro "Tipos de mentes" (2000), utilizando lo evolutivo como concepto central, hace un interesante desarrollo que ejemplifica lo interiorista y lo exteriorista de la polémica cognitiva moderna. Dennet habla de cuatro tipos de criaturas: Las criaturas darwinianas, las criaturas skinnerianas, las criaturas popperianas y las criaturas gregorianas.

Las criaturas darwinianas se refieren a aquellos organismos que evolucionaron por selección natural, y que aprendieron a sobrevivir apoyándose en el diseño natural de su organismo, es decir se ajustaron orgánicamente durante tiempos gigantescos al medio externo. Posteriormente, las criaturas Skinnerianas tuvieron la fortuna de llevar en su interior reforzadores que casualmente favorecían los movimientos inteligentes, es decir las acciones que los beneficiaban. Estos organismos probaban al azar diferentes respuestas hasta que una se seleccionaba por reforzamiento y en la siguiente ocasión la primera respuesta elegida era la que había recibido el refuerzo positivo. Las criaturas Skinnerianas son los organismos típicos que aprenden del medio externo por condicionamiento y refuerzo. Tiempo después, aparecieron las criaturas popperianas que son las que preseleccionan entre posibles acciones de tal manera que los movimientos verdaderamente tontos quedaban descartados antes de haberlos probado en la "vida real". A estas criaturas que pueden imaginar un evento antes de existir y valorar sus consecuencias se les denomina

criaturas popperianas, en honor al filósofo Karl Popper, quien dijo “es mejor que nuestras hipótesis mueran en lugar de morir nosotros mismos”. Entre los sucesores de las criaturas popperinas se encuentran aquellas cuyos entornos internos reciben la información mediante las partes diseñadas del entorno externo: las criaturas gregorianas. Estas son llamadas así por Dennet en honor del psicólogo británico Richard Gregory, quien concibe la información como inteligencia potencial que lleva a ejecutar movimientos inteligentes. Gregory observa que unas tijeras, como artefacto bien diseñado producto de una inteligencia, cuando se las damos a alguien aumentamos su potencial de realizar movimientos inteligentes.

...el uso de herramientas es una señal de inteligencia de ida y vuelta: no sólo requiere inteligencia reconocer y mantener una herramienta (y más aún fabricarla) sino que una herramienta confiere inteligencia a aquellos suficientemente afortunados a los que se les ha dado una. Cuanto mejor diseñada esté la herramienta (cuanta más información suponga su fabricación) mayor inteligencia potencial confiere a su usuario. Y nos recuerda Gregory, entre las herramientas más destacadas están aquellas que él denomina herramientas mentales: las palabras.

Las criaturas gregorianas dan un salto gigantesco hacia las destrezas mentales propiamente humanas beneficiándose de la experiencia de otros al explotar la sabiduría encarnada en las herramientas que esos otros han inventado, mejorado y transmitido.

Dentro de este esquema se puede tipificar la polémica entre los interioristas y los externalistas. Las criaturas darwinianas y las skinnerianas son externalistas desde el punto de vista ambiental, los procesos internos mentales propiamente humanos no existen y la explicación se fundamenta en las relaciones organismo – ambiente, estímulo- respuesta. Las criaturas popperianas son de naturaleza mayormente internalista, las representaciones mentales internas son las que anticipan la acción y se fundamentan en la manera como internamente se procesa la información. En cambio las criaturas gregorianas son externalistas por extraer del medio la herramienta que beneficia su pensamiento pero también internalistas por tener la capacidad de diseñar interiormente un nuevo instrumento que benefician su desarrollo.

La polémica internalista – externalistas es candente pero poco a poco se acepta una visión más holística del problema que no permita la división tajante cuerpo- mente-contexto. Una de las más grandes pistas que han encontrado los teóricos de las ciencias

cognitivas ha sido mirar la cultura y en especial los sistemas de símbolos en que ésta se manifiesta. Por ello los trabajos sobre el lenguaje han sido una preocupación constante. Los libros de reciente traducción al español “Vigotsky y la ciencia cognitiva” de William Frawley y “Estar ahí” de Andy Clark son un ejemplo de ello. El primero trata de conjugar la teoría de Vigotsky con los enfoques computacionales- representacionales de las ciencias cognitivas y el segundo de conjugar los principios del conexionismo con los de los enfoques computacionales - representacionales. Otro libro, desde el punto de vista psicológico muy interesante, que hace alusión a los conceptos de la teoría Piagetiana en relación con conceptos de los enfoques computacionales - representacionales y del conexionismo es el ya mencionado de Annette Karmiloff – Smith “Más allá de la modularidad”. También podríamos señalar diversos trabajos de Bruner (1.990), de Dennet (2000), de Wersch (1.998), de Sternberg y Wagner (1.994) que expresan los intentos de las ciencias cognitivas de ir más allá de la pedantería cognitiva.

### **III Parte**

**Investigar e Innovar Educativamente  
para Desarrollar el Pensamiento. Estudios de caso**

## Capítulo 8

### El valor de nuestro pensamiento

*Un profesor le dijo a un alumno: háblame del tercer acto de Hamlet. El alumno no sabía, entonces el profesor dijo: Muy bien queda aplazado. Y la verdad es que también Shakespeare hubiese sido aplazado, porque la división en actos y escenas es posterior a Shakespeare, una decisión de los editores. Y si a mí me pidieran que hablara de la página 137 del libro El Aleph, también sería aplazado.*

**Jorge Luis Borges**

#### Tendencias y Criterios

El universo de la investigación sobre desarrollo del pensamiento es infinita. Si hacemos un rastreo histórico y teórico sobre evaluación curricular de pronto nos remontamos al siglo pasado, pero si nos preguntamos acerca del pensamiento vamos hasta el Menón de “Sócrates” ... y si somos insistentes podemos llegar hasta Homero. No es pertinente indagar por los sistemas de evaluación curricular en los *homo neanderthalensis* pero en cambio nos podemos hacer preguntas sobre los esbozos primitivos de pensamiento en lo *Australopitecinos*, que son mucho más viejos. El pensamiento es un fenómeno supremamente antiguo y la reflexión sobre él hace mucho tiempo se inició. Si miramos lo realizado en investigación en el mundo sobre pensamiento en las últimas dos décadas o las publicaciones del MIT sobre el tema tenemos la inclinación a sentirnos como migajas en un universo de infinitas ideas.

No es tan fácil observar un proyecto de investigación o innovación educativa realizado con mucho esfuerzo en nuestro medio y compararlo en términos de calidad con miles de investigaciones realizadas en otros sitios del mundo; nos sentiríamos un tris acongojados. Además los miles de proyectos sobre el pensamiento realizados en

otros lugares del universo surgen de la voluntad académica de muchas organizaciones, para resolver problemas cognitivos específicos presentes en un contexto teórico o práctico y se realizan en condiciones de producción intelectual muy diferentes a las nuestras. No es lícito comparar proyectos aquí con proyectos allá, en términos de juzgar su calidad, pero sí es legítimo intelectualmente descentrar nuestra mirada y observarnos desde un panorama de tendencias de pensamiento sobre el “pensamiento” a un nivel mayor que el de nuestra propia localidad. Y así aseverar nuestras virtudes, pero también reorientar el trayecto donde sea necesario.

En la actualidad se encuentran una gran cantidad de reportes de investigación, presentes en la revista “Cognitive Science”, realizadas con enfoques conexionistas pero esto de ninguna manera quiere decir que no se hagan, por ejemplo, investigaciones en la línea computacional clásica. En educación aunque se encuentra una gran cantidad de propuestas educativas aplicando el Programa de Enriquecimiento Instrumental de Feurstein, metodologías fundamentadas en la Enseñanza para la Comprensión, o pedagogías denominadas constructivistas, esto no quiere decir que la gente no investigue o no aplique otras metodologías de enseñanza. No es tan fácil señalar un paradigma único, en la actualidad, para las Ciencias Cognitivas o para la Educación para el desarrollo del Pensamiento, sin embargo sí se reconocen tendencias e ideas más oportunas para los problemas específicos que se tratan de resolver. Este libro ha mostrado las tendencias generales más reconocidas en la actualidad e intenta identificar conceptos y problemas que puedan guiar la interpretación de lo que hacemos, y generar nuevas acciones para hacerlo mejor.

✓ A partir de un mapa de tendencias podemos encontrar ciertos puntos de continuidad o discontinuidad *temática, metodológica, de condiciones de desarrollo y de proyección*, de una serie de casos de innovación o investigación que pueden ser representativos, no muestralmente, pero sí en términos de su significado público. En

esta situación utilizamos 11 casos de investigaciones e innovaciones financiados por el IDEP, en Bogotá, en los últimos dos años, para realizar un ejercicio de contrastación entre los aportes investigativos de éstas y las diferentes tendencias de investigación en *Cognición y Educación para el Desarrollo del Pensamiento*. La contrastación entre las tendencias y la experiencia de los diferentes casos nos permitirá proponer alternativas académicas y sociales que permitan fomentar y mejorar la investigación y la innovación educativa en desarrollo del pensamiento.

Los casos de investigación e innovación los contrastamos con las tendencias de investigación en *Cognición y Educación para el Desarrollo del Pensamiento*, en términos de los siguientes criterios:

#### **Dimensión Temática**

- *Naturaleza disciplinar del tema:* ¿La investigación o innovación en qué saberes disciplinares se fundamenta?
- *Tema central:* ¿En qué temática general se ubica la investigación o la innovación y que relación tiene con los objetos de trabajo investigativo en las diferentes tendencias?

#### **Dimensión Metodológica**

- *Métodos y técnicas:* ¿Cuáles son los procedimientos metodológicos y técnicos empleados y qué relación tiene con los procedimientos de investigación utilizados en las diferentes tendencias?
- *Comunicación académica:* ¿Qué modalidades de informes se han utilizado para hacer conocer los resultados de los proyectos?

#### **Condiciones de Desarrollo**

- *Condiciones económicas y sociales de desarrollo:* ¿Bajo qué condiciones económicas o sociales (apoyos académicos institucionales) se desarrolló la

investigación o innovación y que relación tienen con las condiciones de desarrollo de la investigación o innovación en las diferentes tendencias?

### **Proyección**

- *Transferencia:* ¿Qué posibilidades de uso de los resultados hay en otros contextos diferentes a donde se desarrolló el proyecto?
- *Continuidad:* ¿Cuál ha sido el origen académico del proyecto y cuáles son sus posibilidades de continuidad?

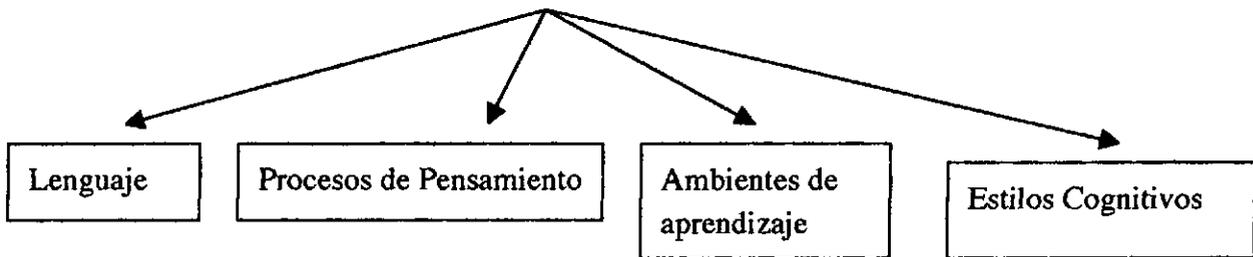
### **Los Casos**

No es tan sencillo ubicar cualquier proyecto en una temática única y posteriormente identificarlo como representante de una tendencia. Cada uno de ellos se realiza para resolver, desde la investigación o desde la innovación, problemas específicos situados en contextos teóricos o prácticos, y por lo tanto el investigador o el innovador más que intentar ser representante de una corriente de pensamiento se propone construir un marco teórico propio y una metodología de trabajo apropiada al problema y al contexto.

Así las tendencias más que ser referentes teóricos de un proyecto son guías conceptuales para la acción teórica y práctica. Por ejemplo, muchos de los proyectos se pueden ubicar fácilmente en el cruce de temáticas tales como procesos de pensamiento y lenguaje, y ubicarse en enfoques computacionales/ representacionales pero también desarrollistas tal como pasa en los trabajos de Karmiloff Smith. La ubicación de los proyectos en temáticas y tendencias más que clasificar es un intento por rastrear orígenes teóricos, guías conceptuales, o percepciones particulares en relación con un conocimiento académico definido históricamente.

Los diferentes casos, pueden ser agrupados temáticamente en cuatro categorías:

**Temáticas**



<b>Categorías</b>	<b>Proyectos</b>
<b>Lenguaje</b>	<p><i>Investigaciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de estrategias argumentativas escritas en niños de <u>tercero a quinto grado de básica primaria</u> (CED - niños)</li> <li>• Caracterización de los requerimientos didácticos para el desarrollo de competencias argumentativas en matemáticas</li> </ul> <p><i>Innovaciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo del pensamiento a partir de potenciar competencias básicas en lectoescritura en la educación básica primaria</li> <li>• Desarrollo de cuatro operaciones psicolingüísticas para leer comprensivamente</li> </ul>
<b>Procesos de pensamiento</b>	<p><i>Investigaciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las categorías lógicas como expresión del desarrollo del pensamiento teórico</li> <li>• Procesos Cognoscitivos en escolares del Colegio <u>Distrital la Merced</u></li> </ul> <p><i>Innovaciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervención pedagógica en procesos de pensamiento en alumnos con bajo desempeño académico</li> <li>• Didácticas para el desarrollo del pensamiento en escolares en básica primaria de Santa fé de Bogotá (Bosque)</li> </ul>
<b>Ambientes de Aprendizaje</b>	<p><i>Investigaciones:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los simuladores de procesos de solución de problemas en el aprendizaje colaborativo: Impacto sobre la eficacia y la eficiencia en problemas de descubrimiento (UPN - CED)</li> </ol> <p><i>Innovación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de un ambiente de aprendizaje autónomo para el desarrollo de la cognición y la metacognición (Dif - CED)</li> </ul>
<b>Estilos de pensamiento</b>	<p><i>Investigación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estilo cognitivo y logro educativo en la ciudad de Bogotá (UPN - CED)</li> </ul>

## Lenguaje

*Desarrollo de estrategias argumentativas escritas en niños de tercero a quinto grado de básica primaria (Investigación)* La investigación, desde la teoría del lenguaje y una pedagogía de trasfondo social, plantea una serie de acciones educativas para promover las capacidades argumentativas de los niños. El proyecto no tiene un carácter meramente psico – cognitivo sino introduce una reflexión desde la cultura lo cuál le da a la investigación un acercamiento antropológico conceptual a la escuela. El proyecto se podría inscribir en los trabajos que se realizan contemporaneamente en los enfoques computacionales / representacionales más específicamente dentro de los programas de “enseñar a pensar” en relación con los denominados “ El pensamiento por medio del lenguaje” y el “ Pensar sobre el pensamiento”. Dentro de esta tendencia tiene relación con programas como “La anatomía del argumento” según la clasificación aportada por Perkins. El proyecto se inscribe de manera global en la reflexión sobre razonamiento y argumentación uno de los tópicos más estudiados no sólo en los sistemas de procesamiento de información sino también en filosofía del lenguaje.

El gran aporte del proyecto está en la definición de una serie de tareas de tipo lingüístico y comunicativo que pueden servir en el aula para promover no sólo formas de argumentación sino también modalidades de uso del discurso en función de la socialización de los niños. Desde esta dimensión cultural se hacen aportes pedagógicos muy valiosos con respecto a la función de la escritura para el desarrollo de un pensamiento más reflexivo y autónomo de los niños. La investigación también recoge información, con respecto a las habilidades de manejo de textos, que puede ser muy útil para generar nuevas didácticas para el desarrollo de habilidades argumentativas.

Metodológicamente el proyecto obedece mucho más al carácter didáctico de los talleres, lo cual le da un carácter de investigación acción, que es pertinente

pedagógicamente aún esconda un poco los verdaderos efectos cognitivos de las acciones. Sería muy importante lograr mejores formas de análisis investigativo de cómo las acciones educativas formuladas en el proyecto logran desarrollar habilidades perdurables y transferibles a otros contextos.

El grupo de investigación, aún no haga referencia a los diferentes programas educativos que se trabajan en esa línea o a una tendencia específica introduce conceptos novedosos pertinentes a las acciones educativas propuestas. El grupo de investigación muestra talento en la definición de los conceptos y recursividad en las acciones propuestas.

En cuanto a las condiciones de desarrollo más allá de ser un proyecto financiado por el IDEP no se hace explícito los apoyos de otras instituciones al grupo investigador o al proyecto; lo que hace inferir que el apoyo se circunscribe al de la entidad financiadora y a la voluntad académica de los investigadores.

La argumentación como tema de investigación educativa genera otros problemas escolares de investigación. La argumentación es un tema pertinente educativamente y requiere de otras investigaciones más específicas. Sería muy importante dar continuidad al tema investigativamente y mirar las posibilidades de transferencia de las acciones educativas implementadas en el proyecto a otros contextos escolares.

Tema	Pensamiento por medio del lenguaje/ Argumentación
Naturaleza disciplinar	Teoría del lenguaje/ Luingüística/ Psicología cognitiva/Educación
Metodología	Cualitativa fundamentada en tareas cognitivas (Investigación acción) Comunicación: Informe técnico con material de uso pedagógico (talleres)
Condiciones de desarrollo	Apoyo del IDEP y recursos del propio grupo de investigación
Proyección	Continuidad : No se define pero necesaria Transferencia: Posible bajo condiciones de investigación

***Caracterización de los requerimientos didácticos para el desarrollo de competencias argumentativas en matemáticas (Investigación)*** El proyecto se podría ubicar en las tendencias contemporáneas de los enfoques computacionales/ representacionales en los programas de enseñar a pensar y específicamente en los denominados “el pensamiento por medio del lenguaje” . Dentro de los enfoques Computacionales /representacionales sus aportes se podrían inscribir dentro de los esquemas computacionales “Lógicos” según la conceptualización de Thagard y las modalidades de razonamiento proposicional en el campo matemático. Sin embargo el proyecto va más allá de esto y se ubica en las [investigaciones sobre educación matemática que relacionan lenguaje en su modalidad argumentativa y desarrollo del pensamiento lógico.] En el mismo sentido se relacionan dimensiones cognitivas, epistemológicas y comunicativas lo cuál, aún no se haga explícito, le dan al proyecto un carácter antropológico cognitivo y contextualista.

El proyecto vincula dos de los campos más prometedores para el desarrollo del pensamiento: la matemática y el lenguaje, en función de una habilidad argumental que está estrechamente relacionada con las formas de razonamiento lógico de un estudiante. Se estructuran didácticamente componentes epistemológicos, cognitivos y comunicativos en relación con la argumentación, en especial en geometría, dándole al proyecto una sólida fundamentación conceptual en torno a las posibilidades educativas en desarrollo del pensamiento. Los roles del profesor, los roles del estudiante y la función de los contenidos y el contexto están claramente definidos lo que también hace del proyecto un estudio de carácter práctico pedagógico que le da posibilidades de transferencia a diferentes contextos educativos. El gran aporte del proyecto se da en la manera como se conjugan conceptos matemáticos, procesos cognitivos, competencias argumentativas, usos del lenguaje y modalidades pedagógicas de carácter social, que le

dan a la investigación un carácter educativo y no solo psicológico en torno al aprendizaje..

Metodológicamente el proyecto tiene un carácter claramente educativo lo que lo diferencia de otras propuestas en el área de la investigación cognitiva que no rebasan los límites de fundamentación psicológica. Se utilizan una serie de tareas cognitivas dentro de una experiencia social. Se definen referentes teóricos, se generan experiencias y se realizan interpretaciones con carácter explicativo lo que le da al proyecto un gran valor no sólo práctico sino teórico.

*Continuidad*  
El proyecto exige continuidad para poder obtener datos más significativos en cuanto a la funcionalidad pedagógica de las acciones propuestas para desarrollar competencias argumentativas, y así poder definir de mejor manera las condiciones de aprovechamiento de los resultados en otras poblaciones.

El grupo de investigación es un colectivo con tradición investigativa y, en general, se perciben buenos acompañamientos y asesorías académicas. El grupo muestra originalidad en sus argumentos y procedimientos de investigación. El grupo ha sido apoyado institucionalmente lo cuál hace ver continuidad en la investigación

La investigación abre muchos interrogantes en cuanto a procesos cognitivos, por ejemplo, las relaciones entre componentes cognitivos en la argumentación y componentes epistemológicos en la demostración, la relación entre modalidades de argumentación no lógico formales en la comunicación y representaciones mentales (tramas conceptuales), etc. El proyecto en general hace lo que hacen los buenos proyectos: sugerir interrogantes y nuevos proyectos.

Tema	Pensamiento por medio del lenguaje/Argumentación en matemáticas
Naturaleza disciplinar	Teoría del lenguaje/ Luingüística/ Psicología cognitiva/Matemáticas/ Educación/Pedagogía
Metodología	Cualitativa fundamentada en tareas cognitivas Comunicación: Informe técnico
Condiciones de desarrollo	Grupo consolidado, apoyado institucionalmente y financiado en su proyecto por el IDEP
Proyección	Continuidad Necesaria Transferencia: Posible bajo condiciones de investigación

***Desarrollo del pensamiento a partir de potenciar competencias básicas en lectoescritura en la educación básica primaria (Innovación)*** El proyecto se puede ubicar en las tendencias contemporáneas computacionales /representacionales pero con un énfasis mayor en los sistemas de procesamiento de información y específicamente en los programas de enseñar a pensar en relación con los programas denominados “El pensamiento por medio del lenguaje” según la clasificación de Perkins. Sin embargo el proyecto toma elementos de los modelos psicométricos en referencia a la definición de tareas cognitivas presentes en diferentes pruebas. Se plantea la existencia de competencias y la posibilidad de observarlas a través de pruebas de desempeño y acciones para su promoción, lo cual hace alusión a la existencia de aptitudes, capacidades o habilidades y sus posibilidad de evaluación.

El proyecto evalúa una serie de capacidades relacionadas con la comprensión lectora y formula acciones educativas para su mejoramiento. En un contexto escolar específico los maestros participantes de la innovación definen una serie de procesos cognitivos con un programa denominado PIENSA PLUS y diagnostican la comprensión lectora de diferentes grupos de estudiantes. A partir de allí los maestros buscan alternativas novedosas para abordar la lectura en el aula y hacen una reflexión sobre variables culturales, motivacionales y pedagógicas relacionadas con el desarrollo de la innovación.

Metodológicamente el proyecto, al ser de innovación, sigue las pautas de programa de intervención y utiliza diferentes acciones de carácter educativo. En cuanto a las condiciones de desarrollo más allá de ser un proyecto financiado por el IDEP no se hace explícito los apoyos de otras instituciones al grupo investigador o al proyecto; lo que hace inferir que el apoyo se circunscribe al de la entidad financiadora y a la voluntad académica de los investigadores.

El grupo de innovación no explicita experiencias anteriores de innovación ni investigación lo que hace suponer que el proyecto se convierte para los maestros en una experiencia novedosa y de inicio de futuros proyectos.

Tema	Competencias en lecto escritura
Naturaleza disciplinar	Psicolingüística /Educación
Metodología	Cuantitativa fundamentada en pruebas Comunicación: Informe técnico
Condiciones de desarrollo	Apoyo del IDEP y recursos del propio grupo de investigación
Proyección	Continuidad : No se define Transferencia: Posible bajo condiciones de investigación

***Desarrollo de cuatro operaciones psicolingüísticas para leer comprensivamente (Innovación)*** El proyecto hace uso de conceptos pertenecientes a las teorías piagetianas y neopiagetianas, fundamentalmente en relación con las categorías de desarrollo y cambio cognitivo. También tiene vínculo teórico con conceptos de los enfoques computacionales /representacionales en su modalidad educativa de programas de “enseñar a pensar”, específicamente en relación con los enfoques de “pensamiento formal” y “el pensamiento por medio del lenguaje” según Perkins. El proyecto tiene una alta relación con los esquemas computacionales “lógicos” en términos de razonamiento proposicional” y de “conceptos” desde el punto de vista de Thagard. Sin

embargo el proyecto hace alusión, en especial, a las construcciones teóricas realizados por sus autores: La pedagogía conceptual y la teoría de las seis lecturas.

El proyecto de innovación a partir de la teoría de pedagogía conceptual y la teoría de las seis lecturas (lecturas fonéticas, decodificaciones, lecturas categoriales y metasemánticas) propone una serie de actividades pedagógicas que fomentan una lectura con mayor profundidad cognitiva. El proyecto tiene coherencia con las estructuras jerárquicas de organización del conocimiento (razonamiento proposicional y categorización en términos de relaciones de exclusión, subordinación, isordinación e infraordinación) y favorece el desarrollo de operaciones intelectuales lógico formales.

Metodológicamente el proyecto, al ser de innovación, sigue las pautas de programa de intervención y utiliza diferentes acciones de carácter educativo. Sin embargo el proyecto se deja guiar por los parámetros metodológicos de los procesos de investigación.

El grupo que coordina la innovación es un colectivo constituido y con tradición investigativa que muestra amplia experiencia educativa en el desarrollo de procesos de pensamiento de carácter lógico formal y el análisis racional de variables afectivas.

Tema	Comprensión lectora
Naturaleza disciplinar	Psicolingüística / Educación
Metodología	Cualitativa fundamentada en tareas cognitivas Comunicación: Informe técnico
Condiciones de desarrollo	Grupo con tradición investigativa y apoyado financieramente por el IDEP
Proyección	Continuidad : No se define Transferencia: Posible bajo condiciones de investigación

### **Procesos de Pensamiento**

***Las categorías lógicas como expresión del desarrollo del pensamiento teórico (Investigación)*** El proyecto utiliza conceptos provenientes de la filosofía, la psicología

cognitiva y la pedagogía. Se podría inscribir en los enfoques computacionales/representacionales y más específicamente en los esquemas computacionales “lógicos” ” y de “conceptos” según la propuesta de Thagard. De la misma manera tiene relación con los enfoques de “enseñar a pensar” en su modalidad específica de “enfoques de pensamiento formal”.

El proyecto indaga teóricamente por la concepción de categoría desde Aristóteles y en diferentes autores contemporáneos. De la misma manera reflexiona sobre el paso del pensamiento concreto al formal según Piaget y de los momentos empíricos y prácticos postulados por la escuela soviética, en especial por Davidov. A partir de estos constructos teóricos se define estrategias didácticas para observar investigativamente el acceso a la construcción de categorías por parte de los estudiantes.

El grupo de investigación no hace explícito apoyos diferentes a los dados por la entidad financiadora y por el propio grupo de investigación.

Tema	Categorías Lógicas
Naturaleza disciplinar	Filosofía/ Psicología cognitiva/Pedagogía
Metodología	Cualitativa fundamentada en tareas cognitivas Comunicación: Informe técnico
Condiciones de desarrollo	Apoyo del IDEP y recursos del propio grupo de investigación
Proyección	Continuidad : No se define Transferencia: Posible bajo condiciones de investigación

#### ***Procesos Cognoscitivos en escolares del Colegio Distrital la Merced (Investigación)***

El proyecto se puede ubicar en las tendencias contemporáneas vinculadas con las tendencias de sistemas de procesamiento de información y específicamente con los programas de enseñar a pensar en relación con los denominados “enfoques de operaciones cognitivas” según la clasificación de Perkins. De allí se hace referencia al “programa de enriquecimiento instrumental” de Feurstein . El proyecto también toma elementos de los modelos psicométricos en referencia a la definición de tareas

cognitivas presentes en diferentes pruebas. Se plantea la existencia aptitudes, capacidades o habilidades y sus posibilidad de evaluación. Se citan las baterias de Inteligencia General Factorial y test de memoria, de Carlos Yuste, y las baterias del material didáctico Arco y Miniarco

El proyecto propone una serie de acciones evaluativas y didácticas que permitan identificar y promover una serie de operaciones mentales tales como: Análisis, síntesis, clasificación, diferenciación, razonamiento hipotético, etc. Metodológicamente las diferentes tareas que constituyen las pruebas y actividades pedagógicas se fundamentan en diferentes pruebas de carácter psicológico y siguen el proceso: a) aplicación de pruebas, b) desarrollo de un proceso pedagógico basado en unos cuadernillos de ejercicios cognitivos, y c) aplicación final de pruebas. Lo más interesante del proyecto es la construcción de un material de carácter didáctico que sirve para ser aplicado por profesores de primaria para la ejercitación de diferentes operaciones intelectuales.

El grupo de investigación muestra experiencia en la aplicación de principios de psicología cognitiva a la educación,. No se hace explícito apoyos diferentes a los dados por la entidad finaciadora y por el propio grupo de investigación.

Tema	Procesos Cognoscitivos
Naturaleza disciplinar	Psicología cognitiva/Educación
Metodología	Cuantitativo – cualitativo fundamentado en tareas cognitivas Comunicación: Informe técnico con material didáctico
Condiciones de desarrollo	Apoyo del IDEP y recursos del propio grupo de investigación
Proyección	Continuidad : No se define Transferencia: Posible bajo condiciones de investigación

✓ *Intervención pedagógica en procesos de pensamiento en alumnos con bajo desempeño académico (Innovación)* . El proyecto tiene vínculo teórico con conceptos

de los enfoques computacionales /representacionales en su modalidad educativa de programas de “enseñar a pensar”, específicamente en relación con los enfoques de “pensamiento formal”. Desde el punto de vista de Thagard tiene una alta relación con los esquemas computacionales “lógicos” en términos de razonamiento proposicional” y de “conceptos”. Sin embargo el proyecto hace alusión, en especial, a las construcciones teóricas realizados por sus autores: pedagogía conceptual y mentefactos

El proyecto centra su atención en poblaciones con déficits de rendimiento académico para aplicar un programa de fortalecimiento de operaciones intelectuales expresadas en el desarrollo del pensamiento conceptual y proposicional. En el proyecto se aplican una serie de instrumentos pedagógicos para favorecer el desarrollo de operaciones intelectuales fundamentadas en la estructuración jerárquica del conocimiento (supraordinación, isordinación, infraordinación, exclusión) y el razonamiento proposicional.

Metodológicamente el proyecto intenta, a partir de didácticas de carácter conceptual, mejorar el rendimiento académico e incidir positivamente en el perfil actitudinal de los estudiantes. Uno de los aportes interesantes del proyecto es la constitución de una serie de guías que además de su carácter cognitivo tiene en cuenta modalidades de representación gráfica y variables motivacionales. Uno de los puntos claves del proyecto es el papel de los maestros o los mediadores en los diferentes ejercicios.

El grupo que dirige la innovación es un colectivo constituido y con tradición investigativa que muestra amplia experiencia educativa en el desarrollo de procesos de pensamiento de naturaleza lógico formal.

Tema	Procesos de pensamiento lógico formales
Naturaleza disciplinar	Psicología cognitiva/Educación
Metodología	Cualitativa fundamentada en tareas cognitivas Comunicación: Informe técnico

Condiciones de desarrollo	Grupo con tradición investigativa y apoyado investigativamente por el IDEP
Proyección	Continuidad : No se define Transferencia: Posible bajo condiciones de investigación

† **Didácticas para el desarrollo del pensamiento en escolares en básica primaria de Santa fé de Bogotá (Innovación)** El proyecto se desarrolla como un acompañamiento académico a dos instituciones de Bogotá en la implementación de didácticas para el desarrollo del pensamiento. La innovación se hace en relación con el proyecto educativo de las instituciones y demás factores contextuales que las caracterizan. Los fundamentos teóricos son diversos y se citan autores como Bernstein, Daniel Goleman, Vigotsky, Margarita Sanchez y, en especial, a Reuven Feurstein, con su proyecto de Modificabilidad Cognitiva, y a Sternberg, con su proyecto de la Teoría Triárquica de la Inteligencia. En el proyecto se desarrollan una serie de talleres que se proponen afectar, en especial, la creatividad de los estudiantes. Es notoria la reflexión constante sobre diversas variables educativas relacionadas con el carácter innovador del proyecto.

El proyecto se realiza entre académicos universitarios, con experiencia en psicología cognitiva, y maestros de instituciones escolares de Bogotá, lo cual le da un carácter cooperativo que lo hace muy atractivo en términos de la realización de innovaciones educativas.

Tema	Procesos de pensamiento
Naturaleza disciplinar	Psicología cognitiva/Educación
Metodología	Cualitativa fundamentada en tareas cognitivas Comunicación: Informe técnico
Condiciones de desarrollo	Grupo particular
Proyección	Continuidad : No se define Transferencia: Posible bajo condiciones de investigación

## **Ambientes de aprendizaje**

***Los simuladores de procesos de solución de problemas en el aprendizaje colaborativo: Impacto sobre la eficacia y la eficiencia en problemas de descubrimiento (Investigación)*** El proyecto conjuga conceptos de la psicología cognitiva, la inteligencia artificial y el diseño con el propósito de explicar las maneras como se generan aprendizajes. El proyecto se relaciona con los enfoques computacionales/representacionales, en especial con los esquemas computacionales denominados “reglas” y “conceptos” en las aplicaciones teóricas de solución de problemas y prácticas de educación y sistemas, según la clasificación de Thagard. De la misma manera en relación con los programas de enseñar a pensar se relaciona altamente con los programas de “pensar sobre el pensamiento” en especial en los denominados “habilidades metacognitivas” .

El proyecto pone en foco investigativo uno de los temas más trabajados actualmente en las Ciencias Cognitivas: las acciones de automonitoreo o metacognición que están en la base de aprendizajes superiores de resolución de problemas de descubrimiento. En este sentido, uno de los puntos más interesantes y de mayores aportes educativos es el uso de simuladores. El simulador es un programa que permite al estudiante el análisis de sus propios procesos de solución de problemas, en situaciones de análisis individual y colaborativo. Además de ello los sistemas tecnológicos que sustentan las diferentes acciones de solución de problemas aportan una serie de datos que permiten tener control investigativo sobre lo que esta sucediendo cognitiva y pedagógicamente.

Otro de los grandes aportes del proyecto es la serie de juegos computacionales que han sido diseñados para la ejecución del proyecto. Cada uno de ellos tiene su

respectivo simulador y obedece a diseños estéticos y lúdicos de gran valor psicocognitivo. Cada juego podría ser aplicado en diferentes contextos educativos para ampliar los alcances pedagógicos del proyecto.

El proyecto se inscribe en los trabajos actuales de las Ciencias Cognitivas en especial en el área de la Inteligencia Artificial. La aplicación de los principios computacionales y técnicos en éste proyecto abren una vía de trabajo investigativo inmenso en las relaciones entre inteligencia artificial y educación. Estos trabajos de investigación seguramente ayudarán a superar el tecnologicismo comercial y poco sustentado pedagógicamente del uso que se hace de los computadores en educación.

Metodológicamente el proyecto combina técnicas cualitativas y cuantitativas aportando datos relevantes para el análisis de su validez. De la misma manera el material desarrollado en la investigación tiene un gran valor para las prácticas educativas

El grupo de investigación es un colectivo constituido y con tradición investigativa que muestra amplia experiencia en la aplicación educativa de los enfoques computacionales y representacionales. De la misma manera el grupo ha recibido diversos apoyos institucionales.

Tema	Simuladores de solución de problemas
Naturaleza disciplinar	Ciencias Cognitivas / Inteligencia artificial / Educación
Metodología	Cuantitativo - Cualitativa fundamentada en aplicaciones computacionales Comunicación: Informe técnico
Condiciones de desarrollo	Grupo con experiencia investigativa y apoyo institucional
Proyección	Continuidad: Se definen nuevos problemas de investigación Transferencia: Posible bajo condiciones educativas controladas

***Diseño de un ambiente de aprendizaje autónomo para el desarrollo de la cognición y la metacognición (Innovación)*** El proyecto de innovación está altamente relacionado con la investigación anterior y avanza pedagógicamente en el sentido que propone ambientes de aprendizaje insertos en instituciones escolares. El proyecto, aún no lo haga explícito, se relaciona con conceptos actuales tales como inteligencia distribuida, mente extendida, etc., que hacen alusión al papel de los contextos sociales en la constitución del pensamiento y del aprendizaje. Los conceptos de cognición, metacognición, solución de problemas y ambientes de aprendizaje de carácter autónomo y colaborativo guían el proyecto y más específicamente configuran un modelo denominado “Unidad de aprendizaje”. El modelo describe etapas de desarrollo en relación con niveles cognitivos, colaborativos, metacognitivos y evaluativos.

El proyecto tiene un alto valor pedagógico, desde el punto de vista metodológico y en su carácter de innovación, en la medida que reporta una serie de experiencias educativas y testimonios que permiten observar, en funcionamiento escolar, procesos cognitivos, metacognitivos y procesos de solución de problemas. El proyecto además reporta ganancias cognitivas adicionales que no estaban determinadas tal como el desarrollo de habilidades comprensivas lectoras y habilidades argumentativas. De la misma manera en el desarrollo de la innovación surgen nuevas modalidades de socialización en el aula fundamentadas no sólo en las ganancias cognitivas que van teniendo los alumnos sino también en las ganancias motivacionales obtenidas en los intentos de solución de las diferentes tareas.

El grupo de investigación es un colectivo constituido y con tradición investigativa que muestra experiencia educativa en el área de desarrollo del pensamiento. En la innovación se establece una interacción entre los académicos universitarios y los maestros de las instituciones escolares brindándole al proyecto un

carácter de cooperación pedagógica muy interesante. De la misma manera el grupo de innovación ha recibido diversos apoyos institucionales y asesoría especializada.

Tema	Cognición y Ambientes de Aprendizaje
Naturaleza disciplinar	Ciencias Cognitivas / Inteligencia artificial / Educación
Metodología	Cualitativa fundamentada en tareas cognitivas Comunicación: Informe técnico
Condiciones de desarrollo	Grupo con experiencia investigativa y apoyo institucional
Proyección	Continuidad : No se define pero necesaria Transferencia: Posible bajo condiciones de investigación

### Estilos Cognitivos

***Estilo cognitivo y logro educativo en la ciudad de Bogotá (Investigación)*** El proyecto tiene relación con un conjunto de conceptos que no pueden ubicarse en una sola tendencia. Así, el proyecto supera el enfoque psicométrico clásico centrado en una concepción de inteligencia general y se vincula mucho más con una psicología diferencial de la inteligencia. De la misma manera, aunque toma variables culturales en el análisis de los resultado no podría decirse que se inscribe en una tendencia contextualista sin embargo sí se vincula con las tendencias actuales de la antropología cognitiva, en el sentido que sus resultados se ubican en una perspectiva ecológica, cultural y social de implicaciones educativas. Por otro lado, está en conjunción filosófica amplia con las teorías ggestaltistas de la percepción, con las teorías de las inteligencias múltiples y con las concepciones modulares de la mente.

El proyecto va más allá del aula o de los muros que definen espacialmente las instituciones escolares; éste se debe mirar no cómo un proyecto de naturaleza didáctica en torno al desarrollo del pensamiento sino como un proyecto de análisis macroeducativo cuyos resultados tienen implicaciones en la organización de diferentes componentes curriculares o pedagógicos en la institución escolar y en los procesos de

enseñanza y aprendizaje en el aula. El proyecto establece la relación entre los estilos cognitivos, vistos como preferencias individuales en el procesamiento de información, asociadas con factores culturales y biológicos, y el logro educativo, visto como los resultados que obtienen los estudiantes en pruebas de carácter escolar (evaluaciones realizadas por los maestros) o público social (evaluación de competencias). El proyecto además define una serie de variables de carácter social, cultural y socioeducativo que permite analizar desde una visión macro una serie de factores asociados con el logro escolar y los estilos cognitivos.

Uno de los grandes aportes del proyecto es abrir el espacio de investigación educativa, en torno al pensamiento, a un análisis macroeducativo que permite una reflexión de carácter antropológico cognitivo y social. Esto complementa los resultados que se obtienen en la investigación que se circunscribe a las didácticas de aula y puede orientar pedagógicamente a las mismas.

Por otro lado, este proyecto de carácter macro da innumerables pistas para comprender las propiedades y requerimientos metodológicos y técnicos cuando se utilizan procedimientos en el nivel masivo. Las metodologías y técnicas utilizadas, y los resultados de carácter investigativo pueden orientar a las instancias públicas en la manera como se pueden evitar errores en la aplicación de pruebas masivas de evaluación.

Otro de los aportes de la investigación es sugerir modificaciones a los procedimientos escolares proponiendo una pedagogía de tipo diferencial que tenga en cuenta las necesidades particulares de los sujetos para el logro de aprendizajes. En la investigación actual en el área de la "educación para el desarrollo del pensamiento" hay un gran consenso en aceptar habilidades diferenciadas de los sujetos, modalidades diferenciadas de uso social de esas habilidades y factores culturales y personales incidentes. El proyecto y estos estudios argumentan la pertinencia de pedagogías

diferenciales que tengan en cuenta los estilos cognitivos u otras formas de diferenciación cognitiva- cultural.

Metodológicamente el proyecto hace un gran aporte al formular un modelo causal que pueda superar la descripción de la relación de factores solamente en términos asociativos. La continuidad del proyecto se hace necesaria para mejorar el modelo causal y avanzar en los intentos de explicación, y no sólo de descripción, de factores relacionados con el logro académico.

El grupo de investigación es un colectivo constituido y con tradición investigativa que muestra amplia experiencia en el área de los estilos cognitivos. De la misma manera el grupo ha recibido diversos apoyos institucionales.

Tema	Estilos Cognitivos y logro educativo
Naturaleza disciplinar	Psicología cognitiva / Antropología cognitiva/ educación
Metodología	Cuantitativa fundamentada en pruebas Comunicación: Informe técnico
Condiciones de desarrollo	Grupo con experiencia investigativa y apoyo institucional
Proyección	Continuidad : Surgen nuevos problemas de investigación

## Contribuciones y Tensiones

En este documento, para aprovecharnos de la sabiduría de los grandes pensadores y de nuestros pensadores locales, hemos mirado globalmente las diferentes tendencias en la investigación en desarrollo del pensamiento. Sin embargo no sólo somos observadores de las grandes tendencias, para guiar teóricamente nuestros proyectos, sino también encontramos que somos participantes del enriquecimiento y transformación del pensamiento que se moviliza en el área de las ciencias cognitivas y la educación. En nuestro medio es indudable que se está produciendo conocimiento actualizado en la “educación para el desarrollo del pensamiento”: Existe un talento muy especial para

producir conocimiento en el área y consciencia de la necesidad de hacerlo; lo que es un poco brumoso, gris u oscuro es el aprovechamiento de esos conocimientos para orientar la educación, en especial la pública. Los conocimientos producidos en años de investigación en las diferentes tendencias y los producidos por nuestros investigadores e innovadores se vuelven inexistentes y pareciera que la decisión política, que es de naturaleza prescriptiva o deontológica, pesa más que las decisiones fundamentadas en el saber científico o cultural.

Si miramos diferentes programas educativos o acciones para el desarrollo del pensamiento implementados en otros medios con mayores niveles de desarrollo investigativo se observa que se ha sabido diferenciar las decisiones que se toman basadas en el conocimiento de naturaleza epistemológica o investigativa de aquellas que se toman basadas en el conocimiento de naturaleza deontológica. En general, los diferentes programas de desarrollo del pensamiento surgen fundamentados en el conocimiento teórico o práctico que surge de la reflexión teórica, la investigación o la experimentación, pero no de normas o prescripciones de carácter político o moral. O por lo menos el conocimiento investigativo precede a la norma y a la decisión.

Si en nuestro medio queremos avanzar en la producción de conocimiento sobre “educación para el desarrollo del pensamiento” debemos diferenciar claramente las decisiones que se fundamentan en el conocimiento resultado de la investigación teórica o práctica de las decisiones que emanan de la voluntad prescriptiva o normativa de nuestras instituciones. Napoleón en sus postreros días en Santa Helena se queja “¿Por qué no habría servido mi Código Napoleón de base para un código europeo, y mi universidad imperial para una universidad europea?”. El historiador sobre “la universidad” Alfonso Borrero tiene la respuesta a la queja del emperador: “Quizás no fue posible implantarle el espíritu porque este no se obtiene por decreto”. Para que no nos pase lo del emperador debemos tener claro que es imposible prescribir

políticamente, por ejemplo, que las instituciones escolares deben ser constructivistas, o que debe evaluarse las competencias intelectivas de un país o que las facultades de educación deben fundamentarse en la enseñabilidad o que las líneas de investigación deben ser X ,Y O Z o que una universidad mejora su calidad automáticamente si es, lo suficientemente, vigilada o si es capaz de aparentar lo pedido en un indicador evaluativo definido por decreto. El conocimiento producido en la investigación y la innovación educativa en cualquier sitio del mundo tiene valor académico, científico o cultural; pero más allá de ello puede orientar educativamente la toma de decisiones y la vida académica de las instituciones. Claro está que no la investigación que surge del elitismo intelectual sino de aquella que surge de la sabiduría sincera, del reconocimiento de las necesidades concretas de bienestar intelectual de una comunidad y de la persistencia y el cariño al conocimiento.

Las contribuciones, tensiones o moralejas que se anotan a continuación surgen de análisis de las diferentes tendencias y del aporte de los diferentes casos de investigación o innovación observados; es decir, las anotaciones siguientes son de naturaleza epistemológica o académica y no de carácter prescriptivo político o moral.

#### *1. En cuanto a los temas de investigación:*

##### Lenguaje:

El lenguaje se puede conceptualizar desde las diferentes tendencias, así por ejemplo, en Piaget es una manifestación del pensamiento, en Vigotsky es una mediación para el desarrollo de procesos psicológicos superiores, en los sistemas de procesamiento de información es una modalidad de representación simbólica que se procesa informacionalmente y en algunos sistemas computacionales es un módulo cognitivo independiente. En el área de la educación uno de los énfasis más grandes que se le ha dado al lenguaje es como mediación para el desarrollo del pensamiento. Este énfasis

también se ha dado en diferentes propuestas constructivistas, y en los modelos representacionales/ computacionales, por ejemplo, en los trabajos sobre aprendizaje cooperativo.

Por otro lado, en la investigación actual, sobre estructuras de conocimiento y procesos de pensamiento no se enfatiza solamente en las estructuras jerárquicas y en los procesos lógico formales sino también en otras modalidades de organización lingüística tales como las modeladas estructuralmente en principios conexionistas y en procesos de razonamiento no lineales tales como la analogía y la metaforización.

Si bien es cierto que en educación se ha hecho énfasis en las expresiones lectoras y escriturales esto no quiere decir que en las Ciencias Cognitivas no se haya hecho trabajo investigativo en otros sistemas de expresión simbólica en relación con el pensamiento tales como el gesto y la iconicidad. Cada vez, más, en relación con la percepción y el uso del lenguaje, se experimentan con otras modalidades de expresión diferentes a la lectura y la escritura.

De acuerdo a lo anotado y desarrollado en este libro se puede afirmar con relación a los diferentes proyectos.

- Se hace énfasis en el lenguaje como competencia y no como mediación. Es decir se ha dado mayor peso al lenguaje como un conjunto de habilidades de carácter cognitivo que los individuos poseen o no en determinado momento. Así, por ejemplo, comprender un texto es poseer una habilidad cognitiva que puede estar relacionada con una inteligencia lingüística, con un módulo de procesamiento de información específico o ser indicador de una inteligencia general. Se enfatiza en el lenguaje como representación del pensamiento; es decir se observa el lenguaje y se realizan inferencias sobre el pensamiento. Es natural, que desde este punto de vista

se enfatice el uso de pruebas basadas en desempeños lingüísticos para realizar inferencias sobre propiedades cognitivas del individuo.

Sería muy interesante también abordar el lenguaje como mediación o como instrumentos de desarrollo del pensamiento desde los enfoques contextualistas.

Esto podría orientar, la definición de acciones educativas para el desarrollo del pensamiento, más que la realización de evaluaciones de desempeños lingüísticos ✓

- Al enfatizar en el lenguaje como competencia se ha disminuido la reflexión sobre la relación pensamiento – lenguaje- conducta. No se ha tenido en cuenta la complejidad de la relación competencia- ejecución olvidando factores relacionados con contextos, conocimientos previos o variables socio afectivas. Se asume que el lenguaje o los desempeños lingüísticos de manera inmediata son reflejo del pensamiento y se desconoce la complejidad contextual del lenguaje, desde la dimensión cultural-educativa, y su relación con las operaciones cognitivas desde el punto de vista psíquico- cognitivo.
- Al enfatizar el lenguaje como competencia se ha disminuido la reflexión desde el punto de vista genético o evolutivo. Se ha hecho énfasis en el aspecto funcional mucho más que el estructural. Es decir se enfatiza más en la observación del desempeño lingüístico frente a ciertas tareas específicas (función) que en la observación longitudinal que permite reflejar de mejor manera el cambio en estructuras de pensamiento relacionadas con lenguaje.
- Se ha enfatizado en las estructuras jerárquicas y en los procesos lógico formales para explicar la organización del lenguaje y no en otras formas de estructuración menos deterministas y lineales, por ejemplo, las relacionadas con el pensamiento narrativo.

- Se ha enfatizado en el lenguaje como expresión lectora y escritural y no en otras formas de lenguajes o dimensiones del lenguaje, como las representaciones icónicas y gestuales.

### Procesos de pensamiento

Los procesos de pensamiento se han descrito como aquellos que son isomórficos a los procesos lógico formales dentro del razonamiento matemático, como por ejemplo en Piaget. Actualmente el campo de reflexión se ha ampliado más allá de los procesos lógico formales y se han incluido procesos tales como los abductivos, pensamiento probabilístico y metafórico. Desde un punto de vista más contemporáneo se han identificado procesos algorítmicos, heurísticos o aún intuitivos en la solución de problemas y toma de decisiones. Por otro lado, la reflexión acerca de las estructuras de <sup>conocimiento</sup> pensamiento, - conceptualización, categorización - se ha ampliado más allá de las estructurales categoriales de carácter deductivo, como en la teoría de los prototipos. ✓

Los procesos de pensamiento también han estado vinculados a la polémica sobre la inteligencia como factor general o como conjunto de factores relativamente independientes. Actualmente se trabaja en teorías pluridimensionales de la inteligencia tales como las inteligencias múltiples, la concepción modular de la mente, la teoría triárquica de Sternberg o la teoría de estilos cognitivos, que le dan una visión mucho más flexible a la conceptualización sobre los procesos de pensamiento.

Los procesos de pensamiento en algunos momentos desde el punto de vista psicológico se han desvinculado de los contenidos disciplinares, en especial en las pruebas de evaluación de habilidades, sin embargo, cada vez con más fuerza, se afirma que el conocimiento procedimental no se da sin el conocimiento declarativo, o en otras palabras que los procesos de pensamientos no están libres de las estructuras de conocimiento. En sentido educativo, las estructuras de conocimiento están altamente

relacionadas con el conocimiento escolar lo cuál implica que no es tan sencillo librarse de los contenidos disciplinares y de las determinaciones curriculares en los programas educativos de desarrollo del pensamiento. Hay muchos programas, tales como los citados por Perkins, de enseñar a pensar, que abstraen contenidos escolares, sin embargo, o estos sirven como programas de entrenamiento cognitivo paralelos a los currículos escolares, o se adaptan según los contextos educativos específicos y estructuras curriculares, o en general sus principios guían la práctica educativa.

De acuerdo a lo anotado y desarrollado en este libro se puede afirmar con relación a los diferentes proyectos:

- Se enfatiza la promoción de procesos lógico formales, algorítmicos, silogísticos y estructuras jerárquicas de conocimiento, y no otras formas de razonamiento menos lineales como las estrategias heurísticas de solución de problemas, inferencias abductivas o modalidades de categorización menos deterministas.
- Se ha enfatizado mayormente en los procesos de transformación de la información (razonamiento lógico, solución de problemas, toma de decisiones, etc.) que en los procesos atencionales, perceptivos y de memoria.
- Muchos de los programas de desarrollo del pensamiento no se integran o adaptan en general a las estructuras curriculares y a los contextos escolares específicos. Los programas de desarrollo del pensamiento se constituyen en acciones excepcionales y no en procesos permanentes del sistema escolar. Esto se da algunas veces por la exclusión del conocimiento declarativo en términos de contenidos escolares. Se enfatiza desde la dimensión psicocognitiva en la evaluación y el desarrollo de procesos de pensamiento sin vínculos con contenidos disciplinares. No se ha puesto suficiente atención desde el punto de vista psicopedagógico a las estructuras de conocimiento y modalidades de representación interna del conocimiento escolar.

- Se ha enfatizado el análisis funcional psicológico (desempeños en tareas cognitivas específicas) de los procesos de pensamiento disminuyendo la atención en los aspectos estructurales y evolutivos del pensamiento que podrían orientar la implementación de programas de pensamiento con una mayor coherencia con los diferentes niveles escolares

### Ambientes de aprendizaje:

Los ambientes de aprendizaje en relación con el desarrollo de procesos de pensamiento ha sido una de las temáticas de mayor estudio en la actualidad, en especial, desde los enfoques contextualistas de Vigotsky y desde los enfoques representacionales / computacionales. Los ambientes de aprendizaje se configuran a partir del conjunto de relaciones entre diferentes agentes educativos y objetos y recursos de aprendizaje, en condiciones de espacio y tiempo con el fin de obtener aprendizajes de procesos de pensamiento, o del aprender a aprender o del aprender a pensar. Desde Vigotsky los ambientes se sustentan en el conjunto de interacciones sociales y en el uso de mediaciones, y desde los enfoques computacionales / representacionales en la manera como se realizan configuraciones colaborativas entre sujetos o interacciones entre sujetos y recursos materiales especialmente tecnológicos computacionales (con poder de procesamiento y estructuración de información como en un ordenador).

De acuerdo a lo anotado y desarrollado en este libro se puede afirmar con relación a los diferentes proyectos.

- Se enfatiza el ambiente de aprendizaje situado en el aula como unidad de análisis disminuyendo en algunos casos el papel de las variables de contexto escolar en el aprendizaje.

- Se enfatiza el análisis funcional del aprendizaje disminuyendo la atención en los aspectos estructurales y evolutivos del pensamiento que podrían orientar de mejor manera la configuración de ambientes de aprendizaje.

### Estilos de pensamiento:

Actualmente la idea de la inteligencia como un factor único y homogéneo y de naturaleza totalmente genética se ha debilitado en muchas comunidades académicas. Se habla mayormente de procesos de pensamiento específicos, de habilidades o aptitudes intelectivas relativamente independientes entre sí o de modalidades o preferencias de uso de habilidades cognitivas. En particular, los estilos cognitivos, los estilos de pensamiento o los estilos de aprendizaje más que hacer referencia a las aptitudes hacen alusión a formas preferenciales de usar las aptitudes que uno posee. En este sentido si los estilos se refieren a las formas, a los modos, o las maneras de usar el pensamiento, éstos tienen relación no sólo con variables cognitivas sino también culturales y de personalidad. Los estilos cognitivos, al no definirse exactamente como aptitudes y al presentar relación con otras variables culturales o personales, abren un espacio de investigación muy interesante a la educación sobre desarrollo del pensamiento. La investigación en esta área ayuda pedagógicamente a la clarificación de problemas relativos a diferencias individuales y de contexto cultural.

De acuerdo a lo anotado y desarrollado en este libro se puede afirmar con relación a los diferentes proyectos.

- Se ha investigado mayormente en la relación entre estilos cognitivos, logros académicos y variables socioculturales. La investigación podría ampliarse al análisis de relaciones entre estilos cognitivos y variables de tipo escolar, tales como conocimientos escolar, metodología de enseñanza, modelos

curriculares, formas de evaluación, reglamentación escolar, recursos didácticos.

- Se ha enfatizado en los modelos de correlación o asociación entre variables. Sería importante desarrollar más profundamente la utilización de modelos causales.

## *2. En cuanto a las metodologías:*

Una de las grandes dificultades a la que estamos expuestos cuando investigamos es que intentamos observar lo inobservable: el pensamiento. Generalmente sabemos que hace un individuo pero no están fácil mirar su corazón o su mente. Así que nos valemos de todas las artimañas posibles para acceder a su espacio interno cognitivo; una de las maniobras más astutas ha sido llegar a la mente a través del lenguaje. El conductismo le huyó al problema eliminándolo: no observemos sino lo observable, la conducta; los enfoques psicométricos convirtieron el pensamiento en indicadores y se escaparon de la explicación, por ello cometieron muchos errores de validez ecológica; los piagetianos utilizaron un enfoque clínico- crítico, tuvieron la paciencia de la observación constante, de la interacción sabia con los niños y su fortaleza teórica les permitió realizar maravillosas inferencias; Vigotsky experimentó genialmente; y los enfoques computacionales, amantes de lo artificial, han puesto una mente simulada en el ordenador para no hacerla tan esquivada a la comprensión. Lo cierto es que metodológicamente el pensamiento ha sido esquivo y para acercarse a él se ha necesitado no sólo de diseños rigurosos sino de mucha astucia investigativa. Descuidos metodológicos han ocasionado garrafales errores de inferencia con respecto a la posesión o ausencia, en algún grado, de estructuras de conocimiento y procesos de pensamiento.

En la investigación actual se tiende a combinar lo funcional, que pretende analizar la acción generada a partir del intento de solución de una tarea cognitiva, con lo estructural, en el sentido que se observan los esquemas estables de conocimiento acompañando investigativamente el crecimiento y desarrollo cognitivo del niño. En ambos enfoques, que se hacen oportunos según el problema específico de investigación, se indagan por la presencia de estructuras de conocimiento y procesos de pensamiento, estables y perdurables en diferentes contextos de actuación, los cuales hacen que los resultados tengan validez ecológica.

De acuerdo a lo anotado y desarrollado en este libro se puede afirmar con relación a los diferentes proyectos.

- Hay necesidad de ser más meticulosos investigativamente en la relación pensamiento – lenguaje- conducta, para no confundir competencias con ejecuciones y encontrar una relación adecuada entre los eventos de carácter interno cognitivo con los eventos externos de carácter circunstancial o contextual. Los desempeños de un individuo (ejecución) son la manifestación de la existencia de una propiedad cognitiva (competencia), sin embargo no se puede afirmar que exista una relación uno a uno entre desempeño y la propiedad cognitiva. Esto depende de los constructos teóricos y en especial de la manera como se han diseñado las tareas cognitivas y los contextos en donde se desempeña el individuo. No basta definir desde la teoría lo que sería un desempeño exitoso, si se posee una determinada propiedad cognitiva, sino se hace necesario definir claramente desde el punto de vista conceptual y metodológico cómo es posible inferir desde el desempeño propiedades de pensamiento.

- Combinar, de acuerdo con los proyectos, metodologías de corte funcional - análisis de desempeños en tareas cognitivas en un momento dado - con metodologías de corte estructural y evolutivo - análisis longitudinal de diferentes situaciones tanto en ambientes naturales como de laboratorio.
- Diferenciar las pruebas de naturaleza psicológica y las pruebas de naturaleza psicopedagógica. En especial, prestar atención a las finalidades educativas que originan las pruebas y al uso de sus resultados. Sean las pruebas de naturaleza psicológica o psicopedagógica deben someterse a condiciones de validez cuantitativa o cualitativa.
- Velar por la validez ecológica. La validez ecológica se refiere a la manera como un comportamiento que es indicador de un funcionamiento cognitivo en un ambiente puede ser tomado como característico del mismo proceso cognitivo en otros ambientes.
- Las revisiones bibliográficas aportan una serie de referencias para la construcción de los conceptos pertinentes al problema de investigación o innovación. Sin embargo en algunos casos se confunde la referencia bibliográfica con el concepto como constructo de la investigación. Se hace énfasis en los marcos de referencia y no tanto en los marcos teóricos. Así se reportan autores y textos que no tienen relación específica con el concepto construido como parte de la creación teórica exigida por la investigación.
- Los informes de investigación en general tienen carácter técnico y son preparados para la institución financiadora. Estos informes deberían ser diseñados también como documentos para la comunicación pública. En este sentido el informe no debe solamente cumplir requisitos técnicos sino también estéticos (redacción de carácter pedagógico, diseño, graficación ,

etc). La investigación o innovación debería estar acompañado por intentos pedagógicos de hacer público y social el conocimiento producido.

### *3. En cuanto a las condiciones de desarrollo de los proyectos y a la proyección*

Es sorprendente cuando se lee la página o las páginas de agradecimientos en investigaciones realizados en países con mayores niveles de desarrollo que el nuestro: fácilmente se agradecen a 30 o 40 personas y a 3 o 4 instituciones, por el tiempo otorgado, por las recomendaciones académicas, por los dineros asignados y por las publicaciones posibilitadas. Las páginas de agradecimientos parecen los créditos de la película “ La Guerra de las Galaxias”. En cambio, en nuestro país se agradece a la institución financiadora, a la esposa o al esposo que digitó la versión final de la investigación y, en especial, a uno mismo.

Si miramos las tendencias de investigación en desarrollo del pensamiento somos competitivos conceptualmente pero hay demasiada lejanía en las metodologías empleadas y en las condiciones de desarrollo de los proyectos. Tenemos un alto conocimiento encarnado en cada uno de nuestros maestros o investigadores, pero un bajo nivel de organización institucional y cooperativa del talento. Hay presencia de ideas novedosas, sorprendentes y valiosas socialmente en todos los proyectos de investigación o innovación, pero niveles de organización y condiciones de desarrollo incipientes comparadas con las de otros países y grupos de investigación. De la misma manera las condiciones de desarrollo son desiguales en tradición académica y apoyo institucional entre uno y otro grupo de investigación del país.

Todos los proyectos podrían ser continuados o transferidos, ya sea para intentar resolver otros problemas de investigación que surgen de ellos o para ser puestos a prueba en otros contextos escolares; sin embargo las condiciones coyunturales de

desarrollo hacen difícil la permanencia de los grupos en la actividad investigativa y la innovación.

Uno de los mayores costos que se asumen en el país no son los otorgados para la realización de investigaciones sino aquellos que ocasionan las investigaciones no continuadas o no socializadas, pérdidas en un mar de papel u olvidadas por cansancio y desesperanza.

De acuerdo a lo anotado y desarrollado en este libro se puede afirmar con relación a los diferentes proyectos.

- Existen las condiciones intelectuales para desarrollar investigación e innovación en “educación para el desarrollo del pensamiento”. Sin embargo hay diferentes condiciones de desarrollo para los proyectos, distinguiéndose en calidad aquellos que han sido apoyados institucionalmente, con mayor tradición académica y mayores niveles de formación del grupo investigador.
- Las condiciones de desarrollo deben garantizar la investigación como *acción permanente* y no sólo coyuntural o temporal

---

### **Perspectivas Corporativas de Promoción de la “Investigación y la Innovación Educativa en Desarrollo del Pensamiento”**

La investigación y la innovación educativa en desarrollo del pensamiento deben seguir realizándose, no solamente para satisfacer los deseos de conocimiento de los intelectuales sino porque sus resultados permiten mejorar las condiciones educativas en los procesos de desarrollo intelectual de los niños y jóvenes. La obligación educativa de hacer lo mejor posible para desarrollar el pensamiento, desde el estado, la escuela, el aula o la familia debería ser prescripción política, norma o decreto, pero la manera de

hacerlo sólo la podemos aprender en la reflexión científica mediada por la investigación o la innovación.

Dada la finalidad educativa de hacer lo mejor posible para desarrollar el intelecto de nuestros niños y jóvenes se proponen unas tareas que nos ayuden a fomentar la investigación en el área:

### ***1. Programas Escolares de desarrollo del pensamiento***

Generar investigaciones /innovaciones en desarrollo del pensamiento que tengan en cuenta de una manera estructural el proceso educativo en sus diversos componentes:

- Dimensión curricular (Finalidades, contenidos, metodologías, recursos, evaluación)
- Dimensión organizativa y de gestión académica
- Condiciones de contexto (Comunidad /condiciones de desarrollo del aprendiz)

### ***2. Movilidad Teórica***

Desde los enfoques teóricos en desarrollo del pensamiento en las ciencias cognitivas y en los programas de intervención educativa, en el nivel nacional e internacional:

- Generar bases de información de acceso guiado para los investigadores, innovadores y agentes educativos en general *(Tecnologías de difusión informática)*
- Promover la comunicación pública y pedagógica, a través de publicaciones, bases de datos o eventos de socialización de las investigaciones e innovaciones realizadas
- Generar programas de formación de maestros, con un mayor nivel de permanencia y estabilidad, en colaboración con los investigadores e innovadores de las universidades y centros de investigación

### 3. Problemas en contexto

- Reconocer las necesidades más apremiantes de determinados sectores y poblaciones en desarrollo del pensamiento (marginalidad, necesidades educativas especiales, poblaciones adultas y tercera edad, deprivaciones socio afectivas, etc.) y utilizar la investigación y la innovación en la satisfacción educativa de ellas. ✓
- Promover investigaciones, innovaciones en desarrollo del pensamiento a partir del reconocimiento de potencialidades cognitivas y culturales de los niños y jóvenes y no a partir del diagnóstico de incapacidades
- Promover investigaciones o innovaciones, para desarrollar el pensamiento, que hagan uso de diferentes instrumentos culturales (tecnologías, textos, laboratorios universitarios, museos, etc.) de manera corporativa

### 4. Estructuras de Acogida

- Crear las condiciones culturales y sociales para que el pensamiento, el desarrollo del pensamiento y los productos del pensamiento, sean fines y valores deseables para el estado y cualquier organización escolar.
- Crear las condiciones de inicio, continuidad y transferencia de resultados de la investigación e innovación a través del apoyo privado y público.
- Crear las condiciones de cooperatividad entre los investigadores e innovadores, en desarrollo del pensamiento, de los sectores intelectuales (universidades, institutos) y del sector pedagógico (instituciones escolares) que vayan más allá de la competencia por concurso de los recursos públicos. *deben los ambientes de desarrollo y la búsqueda de recursos*
- Crear las condiciones sociales y financieras de producción y divulgación del conocimiento teórico y práctico en desarrollo del pensamiento, *socialización y divulgación*
- Crear y apoyar institutos o unidades que promuevan la investigación y la innovación en "educación para el desarrollo del pensamiento", y la divulgación pedagógica y

pública del conocimiento producido, con un carácter corporativo y científico, y no meramente con carácter privado, comercial o elitista intelectual.



## **Bibliografía**

- Albert, R. S.(1992). *Genius and eminences*. New york: Pergamon Press.
- Acero, J. (1.998) *Filosofía del lenguaje I*. Semántica. Madrid: Trotta.
- Acero, J. y Bustos, E. (1.996) *Introducción a la filosofía del lenguaje*. Madrid: Cátedra.
- Altmann, E. y John, B. (1.999). *Episodic Indexing: A model of memory for attention events*. In: Cognitive Science Vol 23 (2) pag. 117-156. Cognitive Science Society, Inc
- Andreani, O.(1978). *Las raíces psicológicas del talento*. Buenos Aires: Kapeluz.
- Apperly, I.A., y Col. (1998). *La representación mental de las relaciones referenciales en los niños*. En: Cognition. Vol 67 (3)
- Art and the brain. Journal of consciousness studies. Controversies in science y the humanities. Vol.6 (1.999): june/july. Thorverton u.k: imprint academic.
- ✓ Baquero, R. (1996) *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Buenos Aires: Aique.
- Batenson, G. (1.989). *Espíritu y naturaleza*. Buenos Aires: Amorrortu.
- \_\_\_\_\_. (1991). *Pasos hacia una ecología de la mente*. Buenos Aires: Planeta.
- \_\_\_\_\_. (1.993). *Una unidad sagrada*. Barcelona: Gedisa.
- Bechtel, W. (1.991). *Filosofía de la mente. Una panorámica para la ciencia cognitiva*. Madrid: Editorial Tecnos, S.A.
- Belinchón, M y Riviére, A. (1.996). *Psicología del lenguaje. Investigación y teoría*. Madrid: Editorial Trotta.
- Berg, T. y Schade, U. (2.000) *A local connectionist account of consonant harmony in child language*. In: Cognitive Science Vol 24 (1) pag. 123-149. Cognitive Science Society, Inc.
- Bermejo, V. (editor) (1.998). *Desarrollo cognitivo*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.
- Black, M. (1.966). *Modelos y metáforas*. Madrid: Tecnos.
- Bhushan, N. Ravishankar, R y Lohse, G.(1.997) *Texture Lexicon: Understanding the cateforization of visual texture term and*

- their relationship to texture images.* In: Cognitive Science Vol 21 (2) pag. 219-246. Cognitive Science Society, Inc. *The*
- Boden, M. (compiladora). (1.994). *Filosofía de la inteligencia artificial.* México: Fondo de cultura económica.
- Boden, M.(1994). *La mente creativa.* Barcelona: Gedisa.
- Bono, E. (1986). *El pensamiento lateral.* Barcelona: Paidós.
- \_\_\_\_\_. (1990). *Aprender a pensar.* Barcelona: Plaza Janes.
- \_\_\_\_\_. (1992) *Yo estoy bien . Tu estas equivocado.* Barcelona: ed. Bruquera, S.A.
- Borges, J. L. (1997) "*La metáfora*" en *historia de la eternidad.* Madrid: Alianza Editorial.
- Botero, J, Ramos, J y Rosas, A. (compiladores). *Mentes reales. La ciencia cognitiva y la naturalización de la mente.* Bogotá: Siglo del hombre editores y Universidad Nacional de Colombia.
- Briggs, J.(1990). *Espejo y reflejo.* Barcelona: Gedisa..
- Bronfenbrenner, U. (1.987). *La ecología del desarrollo humano.* Barcelona: Paidós.
- Bronowski, J (1.981). *Los orígenes del conocimiento y la imaginación.* Barcelona: Gedisa.
- Bruner, J. S. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación.* Selección de textos por Jesús Palacios. Madrid: Morata.
- Bruner, J. (1984). *Acción, pensamiento y lenguaje.* Madrid: Alianza.
- \_\_\_\_\_. (1993). *Actos de significado. Más allá de la revolución cognitiva.* Madrid: Alianza..
- \_\_\_\_\_. (1995). *El habla del niño. Cognición y desarrollo humano.* Barcelona: Paidós.
- \_\_\_\_\_. (1996). *Realidad mental y mundos posibles.* Barcelona: Gedisa
- \_\_\_\_\_. (1997). *La educación, puerta de la cultura.* Madrid: Visor. Dis., S.A.
- \_\_\_\_\_. (1.990). *La elaboración del sentido.* Barcelona: Paidós
- Bucciarelli, M. y Johnson-Laird, P.N. (1.999). *Strategies in Syllogistic Reasoning.* In: Cognitive Science Vol 23 (3) pag. 247-303. Cognitive Science Society, Inc.
- ✓ Carretero, M. (1.997). *Introducción a la psicología cognitiva.* Buenos Aires: Aique

- ✓ \_\_\_\_\_ (1.998). *Desarrollo y aprendizaje*. Buenos Aires: Aique
- Case, R. (1989). *El desarrollo intelectual*. Barcelona: Paidós.
- Castorina, J. Ferreira, E. (1996) *Piaget y Vigotsky. Contribuciones para replantear el debate*. Buenos Aires: Paidós.
- Chadwick, C. (1.999). *La psicología del aprendizaje desde el enfoque constructivista*. The Chadwick School, Santiago, Chile. En: revista latinoamericana de psicología. Vol 31 no.3. P. 463-475.
- Christiansen, M. y Chater, N. (1.999). *Toward a Connectionist Model of Recursion in Human Linguistic Performance*. In: Cognitive Science Vol 23 (2) pag. 157-205. Cognitive Science Society, Inc.
- \_\_\_\_\_ (1.999). *Connectionist natural language processing: The state of the art*. In: Cognitive Science Vol 23 (4) pag. 417-437. Cognitive Science Society, Inc.
- Clark, A. (1.999). *Estar ahí, cerebro, cuerpo y mundo en la nueva ciencia cognitiva*. Barcelona: Paidós.
- Copeland, J. (1.996). *Inteligencia artificial*. Madrid: Alianza Editorial.
- Corral, A. (1.998). *De la lógica del adolescente a la lógica del adulto*. Madrid: Editorial Trotta.
- Costello, F. (2.000) *Efficient creativity: Constraint- Guided Conceptual Combination*. In: Cognitive Science Vol 24 (2) pag. 299-349. Cognitive Science Society, Inc.
- Cree, G. McRae, K. and McNorgan C. (1.999). *An attractor model of lexical conceptual processing: Simulation semantic priming*. In: Cognitive Science Vol 23 (3) pag. 371-414. Cognitive Science Society, Inc.
- Das, J.P, Kar, B y Parrila, R. (1.998). *Planificación cognitiva*. Barcelona: Paidós.
- Davidov, V. (1.988). *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*. Moscu: Editorial Progreso.
- Davidson, D. (1995). *De la verdad y la interpretación*. Barcelona: Gedisa.
- Dascal, M (1.999). *Filosofía del lenguaje II. Pragmática*. Madrid: Editorial Trotta.

- Davis, G y Scott, G.(1989). **Estrategias para la creatividad**. Barcelona: Paidós.
- Deacon, T. (1.997). **Symbolic species**. New york: W.W. Norton & Company.
- Dell, G. Chang, F. y Griffin, Z. (1.999) **Connectionist models of language production: Lexical access and grammatical encoding**. In: Cognitive Science Vol 23 (4) pag. 517-542. Cognitive Science Society, Inc.
- Dennet, D. (2.000). **Tipos de mente**. Madrid: Editorial Debate.
- Derrida, J. (1.997). **"La retirada de la metáfora" en la deconstrucción en las fronteras de la filosofía**. Barcelona: Paidós.
- Desclés, J.P. (1.988). **Algunas reflexiones sobre las relaciones entre lingüísticas y matemáticas en pensar la matemática**. Barcelona: Tusquets.
- Desrosiers, R. (1989). **La creatividad verbal en los niños**. Barcelona: Oikos Tau.
- Diaz, M y Mechen, F.(1990). **La creatividad en la EGB**. Madrid: Marova.
- Doane, S. Woo Sohn, Y. McNamara, D. y Adams, D. (2.000) **Comprehension- Based skill acquisition**. In: Cognitive Science Vol 24 (1) pag. 1-52. Cognitive Science Society, Inc.
- Donaldson, M. (1979). **La mente de los niños**. Madrid: Morata.
- Draaisma, D. (1998) **Las metáforas de la memoria**. Madrid: Alianza Editorial
- Drevets, W. and Raichle, M. (1.998). **Reciprocal suppression of regional cerebral blood, flow during emotional versus higher cognitive processes: Implications for interactions between emotion and cognition**. Washington university school of medicine, USA. In: Cognition and emotion. Vol 12. No. 3. P. 353-385.
- Escandell, M. V. (1.996) **La metáfora en introducción a la pragmática**. Barcelona: Ariel lingüística.
- ✓ Eysenck, H. J. (1983). **Estructura y medición de la inteligencia**. Barcelona: Editorial Herder.
- Everit, N y Fisher, A. (1.995). **Modern epistemology**. New york: McGraw-Hill.

- Fauconnier, G. y Turner, M. (1.998). **Conceptual Integration Networks**. In: Cognitive Science Vol 22 (2) pag. 133-187. Cognitive Science Society, Inc.
- Feldman, R. (1.997). **Essentials of understanding psychology**. New York: McGraw-Hill.
- Fernández, y, Cornejo R. (1.996). Metáfora y filosofía del lenguaje En: cuadernos de humanidades nº 8 Argentina: Universidad Nacional de Salta.
- ✓ Flavell, J. (1963). **The developmental psychology of Jean Piaget**. New York: Van Nostrand.
- Fletcher, P. y Mac Whinney B. (1.996). **The handbook at the child language**. Oxford: Blackwell Publisher.
- Fodor, J. A. (1981). **Representation: philosophical essays on the foundations of cognitive science**. Cambridge, MA: MIT Press.
- \_\_\_\_\_ (1986). **La modularidad de la mente**. Madrid: Morata.
- \_\_\_\_\_ (1.997). **El olmo y el experto. El reino de la mente y su semántica**. Barcelona: Paidós.
- \_\_\_\_\_. (1.999). **Conceptos. Donde la ciencia cognitiva se equivocó**. Barcelona: Gedisa.
- Frege, G. (1,973) **Estudios sobre semántica**. Barcelona: Ariel.
- García, J. y Moreno, R. (1.988). **Conceptos fundamentales de psicología**. Madrid: Alianza Editorial.
- Frye, Northrop (1.957). **Anatomy of criticism**. Princeton: University Press.
- Garciadiego, A (1.992). **Bertrand Russell y los orígenes de las <<paradojas>> de la teoría de conjuntos**. Madrid: Alianza.
- ✓ Gardner, H. (1.987). **Arte, mente y cerebro**. Argentina: Paidós.
- ✓ \_\_\_\_\_ (1.993). **La mente no escolarizada. Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas**. Barcelona: Paidós.
- ✓ \_\_\_\_\_ (1.994). **Educación artística y desarrollo humano**. Barcelona: Paidós.
- ✓ \_\_\_\_\_ (1.995). **Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica**. Barcelona: Paidós.
- ✓ \_\_\_\_\_ (1.995). **Mentes creativas**. Barcelona: Paidós.
- ✓ \_\_\_\_\_ (1.997). **Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples**. Colombia: Fondo de cultura económica.

✓ \_\_\_\_\_ (2.000). *La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas. Lo que todos los estudiantes deberían comprender.* Barcelona: Paidós.

Gareth, M. Marslen-Wilson, W. (1.999). *Ambiguity, Competition, and Blending in spoken word recognition.* In: Cognitive Science Vol 23 (4) pag. 439-462. Cognitive Science Society, Inc

Garton, A. (1.994). *Interacción social y desarrollo del lenguaje y la cognición.* Barcelona: Paidós.

Gergen, K. (1.996). *Realidades y relaciones.* Barcelona: Paidós.

Goatly, A. (1.997). *The language of metaphors.* London: Routledge.

Goldstone, R. (1994). *El rol de la similitud en la categorización.* En: Cognition.

Gonzalez, M. (1.997). *Aprendizaje por analogía. Análisis del proceso de inferencia analógica para la adquisición de nuevos conocimientos.* Madrid: Editorial Trotta.

Gonzalez, M. (1.998). *Introducción a la psicología del pensamiento.* Madrid: Editorial Trotta.

Goodman, N. (1.974) *Los lenguajes del arte.* Barcelona: Seix Barral.

\_\_\_\_\_ (1.995) *De la mente y otras materias.* Madrid: Visor.

\_\_\_\_\_ (1.990) *Maneras de hacer mundos.* Madrid: Visor.

Gray, W. (2.000) *The nature and processing of errors in interactive behavior.* In: Cognitive Science Vol 24 (1) pag. 123-149. Cognitive Science Society, Inc.

Griffin, E. (1.997). *A first look at the communication theory.* New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Group  $\mu$  (1.981). *A general rhetoric.* Maryland: The Johns Hopkins University Press

Gundeep B. (1996). *Representaciones categoriales básicas y supraordinadas en la primera infancia.* En: Cognition.

Guilford, J. (1991). *Creatividad y educación.* Barcelona: Paidós.

Gruber, H. (1.989). *Creative people at work.* New York: Oxford University Press.

Harris, P. (1.992). *Los niños y las emociones.* Madrid: Alianza Editorial.

- Happe, F. (1.994). *Introducción al autismo*. Madrid: Alianza Editorial.
- Hills, W. (2.000). *Magia en la piedra. Las sencillas ideas que hacen funcionar a los computadores*. Madrid: Editorial Debate.
- Hofstadter, D. (1.992) *Godel, Escher y Bach*. Barcelona: Tusquets.
- Hoffman, D. (2.000) *Inteligencia Visual*. Barcelona: Paidós
- Howe, M. (1.989). *Fragmentos de genio*. Madrid: Alianza Editorial.
- Humphrey, N. (1986). *La mirada interior*. Madrid: Alianza Editorial.
- \_\_\_\_\_ (1.995). *Una historia de la mente. La evolución y el nacimiento de la conciencia*. Barcelona: Gedisa.
- Jakobson, R. (1.981) *Linguística, poética y tiempo*. Barcelona: Editorial Crítica.
- \_\_\_\_\_ (1.974). *Fundamentos del lenguaje*. Madrid: Editorial Ayuso.
- Johnson, M. ( 1987) *The body in the mind*. Chicago: University of Chicago Press.
- Johnson-Laird, P. (1.990). *El ordenador y la mente. Introducción a la ciencia cognitiva*. Barcelona: Paidós.
- Josephson, J y Josephson, S. (1.996) *Abductive inference, computation, philosophy, technology*. Cambridge: Press Syndicate of The University of Cambridge.
- Kant, C. (1.980) *Filosofía, retórica y metáfora*. Rosario: Cuadernos Alatheia. Grupo de estudios semánticos.
- Keil, F. C. (1.986) "*Conceptual domains and the acquisition of metaphor*" En: cognitive development nº 1 p. 73- 96.
- Kelly, M. H. And keil, F. C. (1.987) "*Metaphor comprehension and knowledge of semantics. domain*" En: metaphor and symbolic activity, vol 2, nº 1 , p. 33-51.
- Kittay, E. F. (1.987). *Metaphor. Its cognitive force and linguistic structure*. Oxford: Clarendon Press.
- Khalifa, J. (editor). (1.995). *¿Qué es la inteligencia?* Madrid: Alianza Editorial.
- Kenny, A. (2.000). *La metafísica de la mente*. Barcelona: Paidós.
- Koffka, K. (1935). *Principles of gestalt psychology*. New York: Liveright publishing corp.

- Köhler, W. (1940). *Dynamics in psychology*. New York: Liveright publishing corp.
- Köhler, W. (1974). *Gestalt psychology: an introduction to new concepts in modern psychology*. Rev. Ed. New York: Liveright.
- Koestler, A. (1969). *The act of creation*. London: Pan Books.
- Kozulin, A. (1994) *La psicología de Vigotsky*. Madrid: Alianza.
- Kristeva, J y Mannoni, O (1.994) *El trabajo de la metáfora*. Barcelona: Gedisa.
- Kuczynski, J.(1985). *La creatividad como una filosofía práctica*. París: Unesco, 1985.
- Inhelder, I y Cellier, G. (1.996) *Los senderos del descubrimiento del niño*. Barcelona: Paidós.
- Landau, E. (1987). *El vivir creativo*. Barcelona: Herder.
- Lakoff, G. (1987) *Women, fire and dangerous things*. Chicago: University of Chigago Press.
- Lakoff, G. y Mark Johnson. (1.980). *Metáforas de la vida cotidiana*. Madrid: Cátedra.
- ✓ Le Guern, M. (1.990). *La metáfora y la metonimia*. Madrid: Cátedra.
- Lopez, E. (1.980). *Orígenes de la poética*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Logan, L.(1980). *Estrategias para una enseñanza creativa*. Barcelona: Oikos Tau.
- Lowenfeld,V.(1989, ed.). *Desarrollo de la capacidad creadora*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Maillard, C. (1.992). *La creación por la metáfora*. Barcelona: Anthropos.
- Manktelow, K. (1.999). *Reasoning and thinking*. East sussex U.K: Psychology Press Ltd.
- Marín, R.(1991). *Manual de la creatividad aplicaciones educativas*. Barcelona: Vicens Vives.
- Marti, E. (compilador). (1.997). *Construir una mente*. Barcelona: Paidós.
- Martinez- Dueñas, J. L. (1.993). *La metáfora*. Barcelona: Octaedro.
- Martinez-freire, P (1.995.) *La nueva filosofía de la mente*. Barcelona: Gedisa.
- Maslow, A. (1994,ed). *La personalidad creadora*. Barcelona: Editorial Kairos.

- Matlin, M. (1998). *Cognition*. Orlando: Harcourt Brace y Company.
- Matussek, P (1977). *Creatividad: Un enfoque psicodinámico*. Barcelona: Herder.
- Mayer, R. (1.986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós.
- Meisel, J. (1996) . *Parameters in acquisition* En: Fletcher, P. y Mac Whinney B. *The handbook at the child language*. Oxford: Blockwell Publischer.
- Miller, C. Fain Lehman, J. y Koedinger, R. (1.999). *Goals and Learning in microworlds*. In: *Cognitive Science Vol 23 (3)* pag. 305-336. Cognitive Sience Society, Inc.
- Molero, C. Saíz, E. y Esteban, C. (1.998). *Revisión histórica del concepto de inteligencia: Una aproximación a la inteligencia emocional*. En: *Revista Latinoamericana de Psicología*. Vol.30 No.1 pag 11-30.
- Moll, L. (comp.) (1993) *Vigotsky y la educación*. Buenos Aires: Aique.
- Monk, A. (1.998). *Cyclic interaction: a unitary approach to intention, action and the environment*. In: *Cognition*. Vol 68 No.2 august. 95-110.
- Mooij, J. A. (1.976) *A study of metaphor. On the nature of metaphorical expressions with particular reference to their reference*. Amsterdam: North- Holland Publishing Co.
- Morin, E. (1.996). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Nelson, K. (1.985). *El descubrimiento del sentido*. Madrid: Alianza Editorial.
- Newman, D, Griffin, P y Cole, M. (1991). *La zona de construcción del conocimiento*. Madrid: Morata.
- Nilsson, N. (1.998). *Intelligence artificial. A new synthesis*. San francisco, Ca: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- Norman, D. (1.987). *Perspectivas de la ciencia cognitiva*. Barcelona: Paidós.
- Ortells, J. (1.996). *Imágenes mentales*. Barcelona: Paidós
- Ortega y Gasset, J. ( 1983) . *Obras completas, 12 vols*. Madrid: Alianza.

- Ortiz, G. (1.997). *Lenguaje, significado y validez. Acerca del status de la teoría de la educación.* En: Revista Interamericana La educación. No. 126-128 Vol. I-III
- Ortony, A. (1.995). *Metaphor and thought.* Illinois: Cambridge University Press.
- Pakman, M. (compilador)(1.996). *Construcciones de la experiencia humana. Vol.i.* Barcelona: Gedisa.
- Parajón, C. (1.985). *Ideas y metáforas.* Buenos Aires: Editorial Biblos.
- Parra, J. (1.987). *La creatividad, un hecho humano.* Bogotá: P.U.J.
- \_\_\_\_\_ (1.996). *Inspiración.* Bogotá: Cooperativa Editorial del Magisterio.
- \_\_\_\_\_ (1998). *Palabra, incompletitud y emoción.* En: Revista avanzada. Medellín. Universidad de Medellín.
- Parra, J. y Uribe, M. (2000) *Pensar y comprender.* Bogotá: P.U.J
- Payne, D. y Wenger, M. ( 1.998) *Cognitive Psychology .* New York: Houghton Miifflin
- Pea, R. D (1.993) *Distributed intelligence and designs for education* en G. Salomon *Distributed cognition, Pshycological nad educational considerations* Cambridge University Press
- Pascual-Leone, J. (1984). *Attention, dialectic, and mental effort: towards an organismic theory of life stages.* En: M. Commons, F. Richard y C. Armon (eds.), *Beyond formal operation: late adolecent and adult cognitive development* (pp. 182-215). Nueva York: Praeger.
- Pascual-Leone, J. (1970). *Constructive problems for constructive theories: the current relevance of piaget's work and a critique of information- processing simulation psychology.* En: R. Kluwe y H. Spada (eds.), *Developmental models of thinking.* Londres: Academic Press. [trad. Cast. M. Carretero y J. A. García Madruga (comps.), *Lecturas de psicología del pensamiento.* Madrid: Alianza, 1984].
- Payne, D y Wenger, M. (1.998). *Psychology cognitive.* New York: Houghton Mifflin Company.
- Penrose, R. (1.995) *La nueva mente del emperador.* Barcelona: Grijalbo Mondadori.

- \_\_\_\_\_ (1.996). *Las sombras de la mente*. Barcelona: Crítica.
- Perelman, Ch (1.989). *Tratado de la argumentación*. Madrid: Editorial Gredos.
- Perez, I. Gagnon, L y Bernard, B.(1.998) *Music and emotion: perceptual determinants, immediacy, and isolation after brain damage*. In: *Cognition*. Vol 68. No.2 august pag. 111-141
- Perkins, D. (1988). *Las obras de la mente*. México: Fondo de cultura económica.
- \_\_\_\_\_ (1994). *The intelligent eye*. Boston: Harvard Project Zero.
- Perner, J. (1.994). *Comprender la mente representacional*. Barcelona: Paidós.
- ✓ Perraud, M. (1999). *Piaget hoy*. Respuesta a una controversia. México: Fondo de cultura económica.
- ✓ Piaget, J. (1926). *The language and thought of the child*. London: Routledge y Regan Paul.
- ✓ \_\_\_\_\_ (1952). *The origins of intelligence in children*. New York: International Universities Press.
- ✓ \_\_\_\_\_ (1958). *The child's construction of reality*. London: Routledge y Kegan Paul.
- ✓ \_\_\_\_\_ (1977). *The grasp of consciousness*. London: Routledge y Kegan Paul.
- ✓ \_\_\_\_\_ (1.982). *Psicogénesis e historia de la ciencia*. México: Siglo veintiuno editores.
- ✓ Pinker, S. (1.995) *El instinto del lenguaje*. Madrid: Alianza Editorial.
- Plaut, D. (1.999). *A connectionist approach to word reading and acquired dyslexia: Extension to sequential processing*. In: *Cognitive Science* Vol 23 (4) pag. 543-568. Cognitive Science Society, Inc.
- Pontificia Universidad Javeriana. (1992). *Memorias I congreso internacional de creatividad*. Bogotá: Colciencias.
- Popper, K. (1.997). *El cuerpo y la mente*. Barcelona. Paidós.
- Pozo, I. (1.999). *Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje*. Madrid: Alianza Editorial.
- Pourtois, J. (1.992). *Epistemología e instrumentación en ciencias humanas*. Barcelona: Herder.

- Preta, I. (1993). *Imágenes y metáforas de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial
- Preta, I. (1994). *Metáforas e imaginación en la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.
- Pueyo, A. (1996). *Inteligencia y cognición*. Barcelona: Paidós.
- Quinn, S. and Markovits, H. (1998). *Conditional reasoning, causality, and the structure of semantic memory: strength of association as a predictive factor for content effects*. Université du Québec à Montréal. In *Cognition*. Vol. 68 No. 3 September. B93-B101.
- Rabossi, E. (compilador). (1995). *Filosofía de la mente y ciencia cognitiva*. Barcelona: Paidós Básica.
- Ramos, J. (1995). *La ciencia cognitiva y su impacto en la ciencia y la educación*. En: Colombia. Bogotá: Misión, ciencia, educación y desarrollo.
- Redington, M. Chater N. y Finch, S. (1998). *Distributional Information: A Powerful Cue for Acquiring Syntactic Categories*. In: *Cognitive Science* Vol 22 (4) pag. 425-469. Cognitive Science Society, Inc.
- Reed, R y Ellis, H. (1999). *Fundamentals of cognitive psychology*. New York: McGraw-Hill College.
- ✓ Resnick, B. Lauren (1999) *La educación y el aprendizaje del pensamiento*. Buenos Aires: Aique.
- Rey, A. Jacobs, A. (Centre National de la Recherche Scientifique). Schmidt-Weigand, F. (Philipps-University) and Ziegler, J. (Macquarie University) (Centre de Recherche en Psychologie Cognitive) (1998). *A phoneme effect in visual word recognition*. In: *Cognition*. Vol. 68 No. 3 September. B71-B-80.
- Richards, I. A. (1936). *The philosophy of rhetoric*. Londres: Oxford University Press.
- Ricoeur, P. (1980). *La metáfora viva*. Madrid: Ediciones Europa.
- \_\_\_\_\_ (1991). *The rule of metaphor: multidisciplinary studies of the creation of meaning in language*. Toronto: University of Toronto Press.
- Rinaudo, M. (1997). *Estudiar y aprender. Investigaciones sobre la comprensión y aprendizaje de textos*. Universidad

Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina. En: La educación. Vol I-III no. 126-128. P. 95-109.

✓ Riviere, A. (1.994) *La psicología de Vigotsky*. Madrid: Visor.

\_\_\_\_\_ (1.996). *La mirada mental*. Buenos Aires: Aique.

\_\_\_\_\_ (1.998) *Objetos con mente*. Madrid: Alianza Editorial.

✓ Rodriguez, W. (1.999). *El legado de Vigotski y de Piaget a la educación*. Universidad de Puerto Rico. En: revista Latinoamericana de psicología. Vol 31 no.3. P.477-489.

Rodrigo, M y Arnay, J. (compiladores). (1.997) *La construcción de conocimiento escolar*. Barcelona: Paidós.

Rogers, C.(1975). *Libertad y creatividad en la educación*. Buenos Aires: Paidós.

Rogoff, B. (1993) *Aprendices del pensamiento*. Barcelona: Paidós.

Root- Bernstein, R. (1.991). *Como descubrir el arte en la ciencia*. En: facetas no. 92 Vol II.

Romo , M. (1.997) *Psicología de la creatividad*. Madrid: Alianza Editorial.

Rovatti, P. (1.990). *Como la luz tenue*. Barcelona: Gedisa.

Rorty, R. (1.991). *Contingencia, ironía y solidaridad*. Barcelona: Paidós.

Ruelle, D. (1.993). *Azar y caos*. Madrid: Alianza Universidad.

Rugg, M. (1.996). *Cognitive neuroscience*. Cambridge, Massachusetts: The Mit Press.

Samaniego, E. (1.996). *La traducción de la metáfora*. Valladolid: Secretariado de publicaciones e intercambio científico, Universidad de Valladolid.

Sanford, A. (1.990). *La mente del hombre*. Madrid: Alianza Editorial.

Schunn, C. Anderson, J. (1.999). *The Generality/Specificity of Expertise in Scientific Reasoning*.

Seidenberg, M. y MacDonald, M. (1.999) *A probabilistic constraints approach to language acquisition and processing*. In: Cognitive Science Vol 23 (4) pag. 569-588. Cognitive Science Society, Inc.

Segal, I. (1.994). *Sñar la realidad*. Barcelona: Paidós.

Segovia, F. Beltran, J. y Martinez, M. (1.999). *El aula inteligente: una experiencia educativa innovadora*. Universidad

Complutense de Madrid. En: revista española de pedagogía. No. 212. P 83-107.

Silvestri, A. y Blank. G. (1993) **Batjín y Vigotsky: la organización semiótica de la conciencia**. Barcelona: Anthropos.

Sinclair, H.(1982). **La creatividad del desarrollo cognoscitivo**. Buenos Aires: Gedisa.

Sloman, S. Love, B. y Ahn, W. (1.998). **Feature Centrality and conceptual Coherence**. In: Cognitive Science Vol 22 (2) pag. 189-228. Cognitive Sience Society, Inc.

Smith, S, Ward, T y Finke, R. (1.995) **The creative cognition approach**. Cambridge, Massachusetts: the Mit Press.

Smolensky, P.(1.999) **Grammar-based connectionist approaches to lenguaje**. In: Cognitive Science Vol 23 (4) pag. 589-613. Cognitive Sience Society, Inc.

Snow, C. E. (1.989) **Understanding social interaction and lenguaje acquisition**. En: Bruner J. Interaction en human development. Hillsdale, N.J: Lawrence Erlbaum Associates Inc.

Sorín, M. (1992). **Creatividad**. Mexico: Labor.

Steedman, M. (1.999) **Connectionist sentence processing in perspective**. In: Cognitive Science Vol 23 (4) pag. 615-634. Cognitive Sience Society, Inc.

Stern, D. (1.995). **Wittgenstein on mind and lenguaje**. New York: Oxford University Press.

Sternberg, R. (1982): **Inteligencia humana, IV. Evolución y desarrollo de la inteligencia**. Barcelona: Paidós.

\_\_\_\_\_ (1982). **Inteligencia humana, III. Sociedad, cultura e inteligencia**. Barcelona: Paidós.

\_\_\_\_\_ (1987). **Inteligencia humana, I. La naturaleza de la inteligencia y su medición**. Barcelona: Paidós.

\_\_\_\_\_ (1996). **Inteligencia exitosa**. Barcelona: Paidós.

\_\_\_\_\_ (1.999). **Estilos de pensamiento. Claves para identificar nuestro modo de pensar y enriquecer nuestra capacidad de reflexión**. Barcelona: Paidós.

\_\_\_\_\_ (1998) **The nature of insigth**.

Sternberg, R y R.K. Wagner. (1994) **Mind in context**. New York: Cambridge University Press

Stubss, M. ( 1.987). **Análisis del discurso**. Madrid: Alianza Editorial.

Suchodolski, B.(1985). *Educación permanente y creatividad*. París: Unesco.

Tabor, W. y Tanenhaus, M. (1.999) *Dynamical models of sentence processing* In: Cognitive Science Vol 23 (4) pag. 491-515. Cognitive Sience Society, Inc.

Thomas, N. (1.999). *¿Are theories of imagery theories of imagination?An active perception approach to conscious mental content*. In: Cognitive Science Vol 23 (2) pag. 207-245. Cognitive Sience Society, Inc.

Torre, S. (1992). *Evaluación de la creatividad*. Ed. Escuela española, Madrid.

\_\_\_\_\_ (1990). *Educar en la creatividad*. Madrid: Narcea.

\_\_\_\_\_ (1993). *Tratamiento didáctico del error*. Madrid: Ed. Escuela española.

\_\_\_\_\_ (1.997). *Creatividad y Formación. Identificación, diseño y evaluación*. México D.F: Editorial Trillas.

Trilling, l. (1.965). *Beyond culture*. Nueva york: Harcourt Brace.

Turbayne, C. M. (1.974). *El mito de la metáfora*. Mexico, D. F: Fondo de Cultura Económica.

Universidad Nacional de Educación a Distancia.(1993). *Memorias congreso mundial de creatividad*. Madrid: Uned.

Valle, A. Barca, A. Gonzalez, R y Nuñez, J. (1.999). *Las estrategias de aprendizaje. Revisión teórica y conceptual*. Universidad de La Coruña, La Coruña, España y Universidad de Oviedo, Oviedo, España. En: revista Latinoamerica de psicología. Vol 31 no.3. P. 425-461.

Varela, F. Thompson, E. y Rosch E. (1.997). *De cuerpo presente*. Barcelona: Gedisa.

✓ Varela F. *Conocer*

Vigotsky, L. (1.972) *Psicología del arte*. Barcelona: Barral Editores.

~ \_\_\_\_\_ (1982) *La imaginación y el arte en la infancia*. Madrid: Akal.

~ \_\_\_\_\_ (1988) *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: La Pleyade.

~ \_\_\_\_\_ (1989) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo.

- \_\_\_\_\_ (1996) *Obras escogidas tomos I, II, III, IV, V*. Madrid: Visor.
- Von foerster, H. (1.991). *Las semillas de la cibernética*. Barcelona: Gedisa.
- Wallace, D. & Gruber, H. (1989). *Creative people at work*. New York: Oxford University Press.
- Ward, T, Smith, S y Vaid, J. (1.997). *Creative Thought, an investigation of conceptual structures and processes*. Washinton, D.C: American Psychological Association.
- Way, E. C. (1.991). *Knowledge representation and metaphor*. Dordrech, Kluwer Academic Publischers.
- Watzlwick, P ( 1.994) *¿Es real la realidad?* Barcelona: Herder.
- \_\_\_\_\_ (1.997). *Teoría de la comunicación humana*. Barcelona: Herder.
- Watzlawick, P. y Krieg (compiladores). (1.994). *El ojo del observador. Contribuciones al constructivismo*. Barcelona: Gedisa.
- Weisberg, R.(1987). *Creatividad, el genio y otros mitos*. México: Labor.
- Werstch, J. (1991) *Voices of de mind. A sociocultural approach to mediated action*. Cambridge: Harvard University Press.
- ✓ Wersch, J.(1995) *Vigotsky y la formación social de la mente*. Barcelona: Paidós.
- Wertheimer, M. (1945). *El pensamiento productivo*. Barcelona: Paidós.
- Wheelright, P. (1.979). *Metáfora y realidad*. Madrid: Espasa-calpe.
- Wilson, R, y Keil, F. (editores) (1.999). *The Mit Enciclopedia of the cognitive sciences*. Cambridge: The Mit Press.
- Wittgenstein, L (1.975). *Philosophical remarks*. Oxford: Basil Blackwell.
- \_\_\_\_\_ (1.988). *Investigaciones filosóficas*. Barcelona: Editorial Crítica.
- \_\_\_\_\_ (1.994). *Tractatus logico- philosophicus*. Barcelona: Altaya.
- \_\_\_\_\_ (1.998) *Los cuadernos azul y marrón*. Madrid: Tecnos.

Wittrock, M y Baker, E. (compiladores).(1.998). **Test y cognición. Investigación cognitiva y mejora de las pruebas psicológicas.** Barcelona: Paidós.

## Apéndice

### UNIVERSIDADES, CENTROS, INSTITUTOS Y GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

#### **UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

[www.uam.es/centros/psicologia/doctorado/cognicion.htm](http://www.uam.es/centros/psicologia/doctorado/cognicion.htm)

<http://fs-morente.filos.ucm.es/doctorado/psicologia/rmocion.htm>

Estudios en Emoción y Cognición

#### **INFANT COGNITION CENTER**

**NEW YORK UNIVERSITY .**

<http://www.psych.nyu.edu/infant/>

#### **COGNITIVE AND COMPUTING SCIENCES**

**UNIVERSIDAD DE SUSSEX EN LA ESCUELA BRIGHTON DE CIENCIAS**

**COGNITIVAS E INFORMÁTICAS.**

<http://www.cogs.susx.ac.uk>

#### **COGNITIVE AND PSYCHOLOGICAL SCIENCES**

**UNIVERSIDAD DE STANDFORD.**

<http://matia.stanford.edu/cogsci/>

#### **COGNITIVE SCIENCE AND ENGINEERING**

**UNIVERSIDAD DE GRONINGEN, EN HOLANDA.**

<http://tcw2.ppsw.rug.nl/>

#### **COGNITIVE AND LINGUISTIC SCIENCES**

**ESCUELA DE CIENCIAS COGNITIVAS Y LINGÜÍSTICAS DE LA UNIVERSIDAD**

**BROWN.**

<http://www.cog.brown.edu/>

#### **COGNITIVE SCIENCE**

**CIENCIA COGNITIVA EN GEORGIA TECH.**

<http://www.gatech.edu/aimosaic/cognitive-science.html>

#### **COGNITIVE SCIENCE**

**UNIVERSIDAD DE EDINBURG.**

<http://www.cogsci.ed.ac-uk/ccs/home.html>

#### **COMPUTATIONAL EPISTEMOLOGY LAB**

**UNIVERSIDAD DE WATERLOO.**

<http://beowulf.uwaterloo.ca/>

#### **INSTITUTE FOR RESEARCH IN COGNITIVE SCIENCE**

**UNIVERSIDAD DE PENNSYLVANIA.**

<http://www.cis.upenn.edu/~ircs/homepage.html>

<http://www.cis.upenn.edu/>

**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS AVANZADOS EN PSICOLOGIA,  
COGNICION Y CULTURA- Universidad del Valle:**

<http://www.univalle.edu.co/~cognitiv/linea5.html>

Email: [vrinv@univalle.edu.co](mailto:vrinv@univalle.edu.co)

**CENTRO: SARMAC . The society for applied research in memory and cognition**

<http://www.atkinson.yorku.ca/~sarmac/>

**MAX PLANCK INSTITUTE FOR PSYCHOLINGUISTICS**

<http://www.mpi.nl/world/research/research.html>

**COGNITIVE SCIENCE PROGRAM**

**SIMON FRASER UNIVERSITY**

<http://www.sfu.ca/cognitive-science/>

**INSTITUTE FOR NEUROSCIENCE**

**THE UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN**

<http://www.utexas.edu/pharmacy/neuroscience/>

**EUROPEAN INSTITUTE OF COGNITIVE SCIENCES AND ENGINEERING**

<http://www-eurisco.oncert.fr/>

**COGNITIVE SCIENCE: SCHOOLS, DEPARTMENTS, AND INSTITUTES**

<http://www.cs.indiana.edu/hyplan/rudesai/cogsci-prog.html>

This is a list of some of the schools, departments and institutes in the US offering multidisciplinary programs in Cognitive Science and closely related fields.

**CENTER FOR THE NEURAL BASIS OF COGNITION**

<http://www.cnbc.cmu.edu/>

**CENTER FOR RESEARCH ON CONCEPTS AND COGNITION**

<http://www.cogsci.indiana.edu/>

**PSYCHOLINGUISTICS AND VISUAL COGNITION LABORATORY**

<http://eyelab.msu.edu/>

**PSYCHOLINGUISTICS AND COMPUTATIONAL COGNITION LABORATORY**

**UNIVERSITY OF CALIFORNIA RIVERSIDE**

<http://hal.ucr.edu/>

**UNIVERSITY OF ROCHESTER DEPARTMENT OF BRAIN AND COGNITIVE SCIENCES**

<http://www.bcs.rochester.edu/bcs/>

**COMBINED COMPUTATIONAL AND BEHAVIORAL . APPROACHES TO THE STUDY OF COGNITION . TRAINING GRANT INFORMATION**

<http://www.psy.cmu.edu/~reder/index.html>

**SCHOOL OF COGNITIVE AND COMPUTING SCIENCES  
UNIVERSITY OF SUSSEX AT BRIGHTON**  
<http://www.cogs.susx.ac.uk/>

**THE FEDERATION OF BEHAVIORAL , PSYCHOLOGICAL AND COGNITIVE  
SCIENCES**  
<http://www.am.org/federation/>

**The COGNITIVE SCIENCES CENTRE (CSC) at Southampton University**  
<http://www.cogsci.soton.ac.uk/~hamad/csc.html>

**LINGUISTICS AND COGNITIVE SCIENCES**  
<http://www.linguistlist.org/~ask-ling/archive-most-recent/msg01674.html>

**CENTER FOR COGNITIVE SCIENCES UNIVERSITY OF MINNESOTA**  
<http://cogsci.umn.edu/>

**CENTER FOR NEURAL AND COGNITIVE SCIENCES . UNIVERSITY OF  
MARYLAND AT COLLEGE PARK**  
<http://www.cs.umd.edu/projects/cogsci/>

**COGNITIVE INFORMATION SCIENCES**  
<http://cogsci.l.chiba-u.ac.jp/>

**HARVARD UNIVERSITY AND MIT. DEPARTMENT OF BRAIN AND COGNITIVE  
SCIENCES**  
[http://hst.mit.edu/redbook/topics.fm\\$retrieve?recnum=165&html=detail.html](http://hst.mit.edu/redbook/topics.fm$retrieve?recnum=165&html=detail.html)

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND COGNITIVE SCIENCES**  
<http://helios.unive.it/~battista/pdb/ai.htm>

**GRUPO DE STUDIOS COGNITIVOS UNIVERSIDAD DE CONCEPCION**  
<http://www.udec.cl/~cognicio/presenta.htm>  
Email: [cognicio@udec.cl](mailto:cognicio@udec.cl)

**GRUPO COGNITIVO POSRACIONALISTA**  
<http://gcprosario.4mg.com/index.htm>

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN SOBRE DESARROLLO COGNITIVO COMPARADO**  
<http://psico.fcep.urv.es/Arees/Evolutiva/DSC/index.html>

Incluye **Marco teórico general.**(Definición de inteligencia. Construcción de la inteligencia. El desarrollo cognitivo) **Temas de investigación.** Interacción adulto-niño Down. Interacción adulto-niño. Interacción niño-niño. Superdotación.

**PERCEPTUAL SCIENCE GROUP**  
<http://www-bcs.mit.edu/low/index-1a.html>

*Revistas y Publicaciones*

**REVISTA PARADIGMA- Revista Semestral**

<http://www.fundacite.org.gov.ve/cidipmar/parxiv-x>

<http://www.fundacite.org.gov.ve/cidipmar/parxiv-x/xiv-xvii.htm#Perspectivas> (Vol.)

**REVISTA EVOLUTION AND COGNITION**

<http://www.univie.ac.at/evolution/ki/journal.html>

**JOURNAL FOR EXPERIMENTAL PSYCHOLOGY: MEMORY, LEARNING AND COGNITION.**

<http://www.apa.org/journals/xlm.html>

**INDICE DE REVISTAS ELECTRONICAS DE PSICOLOGIA**

[http://www.uned.es/dpto-psicologia-basica-II/doctorado/Doctorado\\_1/Curso\\_1/revistaselectronicas.html](http://www.uned.es/dpto-psicologia-basica-II/doctorado/Doctorado_1/Curso_1/revistaselectronicas.html)

[II/doctorado/Doctorado\\_1/Curso\\_1/revistaselectronicas.html](http://www.uned.es/dpto-psicologia-basica-II/doctorado/Doctorado_1/Curso_1/revistaselectronicas.html)

Más de 50 revistas especializadas en psicología.

**RESOURCES FOR THE COGNITIVE SCIENCES**

<http://www.consciousness.arizona.edu/pcs/pscogsci.html>

Links a Revistas en Ciencias Cognitivas

Some Online Journals

- American Physiological Society Abstracts
- Analysis (Philosophy Journal)
- Behavioral and Brain Sciences (On-line target articles)
- Electronic Journal of Analytic Philosophy
- (Special issue on Existential Phenomenology and Cognitive Science)
- International Journal of Neural Systems
- Journal of Artificial Intelligence Research
- Journal of Cognitive NeuroScience
- Journal of Intelligent Systems
- Neural Computation
- Noetica
- On the Brain
- Psyche: Interdisciplinary Journal for Research on Consciousness
- Psycholoquy

**TRENDS IN COGNITIVE SCIENCES (JOURNAL)**

<http://www.trends.com/tics/default.htm>

**RSCI - JOURNAL OF COGNITIVE SCIENCES**

<http://www.realsci.com/journals.cfm/JR/0000>

## Artículos e Investigaciones

### **ARTICULOS**

**Artículo :** “ *Perspectivas actuales de la investigación en el área cognitiva*”<http://www.fundacite.org.gov.ve/cidipmar/parxiv-x/art-3.htm>

**Artículo:** “*Neurociencia y Educación*” <http://www.fundacite.org.gov.ve/cidipmar/parxiv-x/art-3.htm>

**Artículo:** “*Acerca de la metacognición*” <http://www.fundacite.org.gov.ve/cidipmar/parxiv-x/art-3.htm>

**Artículo:** “*Situated cognition and the culture of learning*”  
<http://www.ilt.columbia.edu/ilt/papers/JohnBrown.html>

**Artículo:** *Cognitive Sciences In the Perspective of a Unified Theory of Information.*  
**Wolfgang Hofkirchner**  
[http://igw.tuwien.ac.at/igw/menschen/hofkirchner/papers/InfoConcept/CognSciences\\_Unified\\_Theory/9944.htm](http://igw.tuwien.ac.at/igw/menschen/hofkirchner/papers/InfoConcept/CognSciences_Unified_Theory/9944.htm)

**artículo:** *Knowledge in cognitive science*  
[http://falcon.jfs.uni-linz.ac.at/research/presentation\\_takma/sld008.htm](http://falcon.jfs.uni-linz.ac.at/research/presentation_takma/sld008.htm)

**Artículo:** *SCHOOL'S OUT! A conversation with Seymour Papert.*  
<http://memex.org/meme2-13.html>

**Artículo:** *The interactive turn in the Cognitive Sciences - the concept of distributed reasoning. Andreas Müller & Rainer Kree in International Journal of Psychology 1992, 27, 161*  
<http://www.gwdg.de/~jheuer1/kris/kree/kree.htm>

**SOCIAL DEVELOPMENT THEORY (L. VYGOTSKY)**  
<http://www.gwu.edu/~tip/vygotsky.html>

**Artículo:** *Vygotsky's Distinction Between Lower and Higher Mental Functions and Recent Studies on Infant Cognitive Development - EUGENE SUBBOTSKY*  
<http://psych.hanover.edu/vygotsky/subbot.html>

**Artículo:** *La ciencia cognitiva, una investigación interdisciplinar. Etapas de su construcción*  
**Jesús Martínez Velasco - Departamento de Filosofía**

<http://www3.unileon.es/dp/dfh/ctx/ctx4.html#Martínez>

**Artículo: La inteligencia humana: una perspectiva diferencialista**  
<http://www.adi.uam.es/~adarraga/studs/Iosue/integral.htm>

**Artículo: How Technology Enhances Howard Gardner's Eight Intelligences**  
<http://www.america-tomorrow.com/ati/nhl80402.htm>

**Artículo: The seven types of intelligence**  
[http://www.swopnet.com/ed/TAG/7\\_Intelligences.html](http://www.swopnet.com/ed/TAG/7_Intelligences.html)

**Artículo: Traditional IQ Tests on the WWW**  
<http://www.2h.com/Tests/iqtrad.phtml>

**Artículo: What is cognitive science?**  
<http://www.helsinki.fi/hum/kognitiotiede/cogsci.html>

**Artículo: The turing machine**  
<http://http1.brunel.ac.uk:8080/research/AI/alife/al-turin.htm>

**UNIVERSITY OF COLORADO AT DENVER SCHOOL OF EDUCATION  
SOCIO-CULTURAL THEORY**

[http://www.cudenver.edu/~mryder/itc\\_data/soc\\_cult.html#vygotsky](http://www.cudenver.edu/~mryder/itc_data/soc_cult.html#vygotsky)  
Links a más de 50 artículos sobre la Teoría socio-cultural

## **INVESTIGACIONES**

**COGNICION, INFORMACION Y TECNOLOGIA**  
<http://www.sskkii.gu.se/julio/cognicion/cognicion.htm>

**PUPPETS- PROYECTO DISEÑO DE AMBIENTES VIRTUALES PARA NIÑOS**  
<http://puppet.cogs.susx.ac.uk/>

**APRENDIZAJE SIN LIMITES "Un modelo de diseño interactivo como soporte y ampliación instruccional en la enseñanza de la geometría en la E.S.O. "**  
<http://blues.uab.es/~ipdm4/informes/jmurillo/REartic.html>

**INSTRUMENTOS PARA MEDIR LA COGNICIÓN Y EL AFECTO EN EL  
DESARROLLO MORAL. ADAPTACIÓN EN POBLACIÓN ESPAÑOLA**  
<http://copsa.cop.es/congresoiberboa/base/basicos/t78.htm>

**UNIVERSIDAD DE HARVARD- PROYECTO CERO**  
<http://pzweb.harvard.edu/>

**HYBRID PROJECTS IN THE COGNITIVE SCIENCES - CASE STUDIES ON  
BIROBOTICS**  
<http://www.rz.uni-frankfurt.de/isoe/english/projects/biorob.htm>

## Libros

***El origen de la cognición en los sistemas biológicos y el enfoque Conexionista.***  
***Arantza Etxebarria (1992)***

Euskal Herriko Unibertsitatea --- University of the Basque Country  
<http://www.sc.ehu.es/sfwpbiog/Thesis-Aran.html>

***Consciousness and cognition (Book)***

<http://www.apa.org/journals/xlm.html><http://www.apa.org/journals/xlm.html>

***LIBROS – DICCIONARIOS EN CIENCIAS COGNITIVAS***

<http://www.nalanda.com.mx/Boletin3/Cognitivas.htm>

***COGNITIVE SCIENCES COLLECTION***

<http://williamcalvin.com/bookshelf/cogsci.htm>

Libros en Ciencias Cognitivas con su abstract

***THE MIT ENCYCLOPEDIA OF THE COGNITIVE SCIENCES |EDITED BY  
ROBERT A. WILSON AND FRANK C.***

<http://greta.cs.ioc.ee/~bibl/kyber/Contents/august/wilson.html>

***THE COGNITIVE SCIENCES: An Interdisciplinary Approach***

***Carolyn P. Sobel, Hofstra University (Ph.D. City University of New York)***

<http://www.mayfieldpub.com/catalog/psych/12100.htm>

***UNDERSTANDING REPRESENTATION IN THE COGNITIVE SCIENCES***

<http://www.univie.ac.at/cognition/books/representation/>

***TRENDS IN COGNITIVE SCIENCES - PUBLICACIONES***

<http://www.elsevier.com/inca/publications/store/6/0/0/3/5/6/>

## Autores

***UNIVERSITY OF COLORADO AT DENVER SCHOOL OF EDUCATION***

***SHERRY TURKLEY***

[http://www.cudenver.edu/~mryder/itc\\_data/culture.html#turkle](http://www.cudenver.edu/~mryder/itc_data/culture.html#turkle)

***CELEBRITIES IN COGNITIVE SCIENCE AUTHORS, CRITICS AND  
PHILOSOPHERS...***

[http://www.cudenver.edu/~mryder/itc\\_data/cogsci.html](http://www.cudenver.edu/~mryder/itc_data/cogsci.html)

Links a más de 30 autores con enlaces a artículos, investigaciones y reseñas.

[Phil Agre](#)

[Jay David Bolter](#)

[Jerome Bruner](#)

[Vannevar Bush](#)

[John Carroll](#)

Noam Chomsky  
William Clancey  
Edward deBono  
Hubert Dreyfus  
Stevan Harnad  
Douglas Hofstadter  
John Josephson  
Kevin Kelly  
George Lakoff  
George Landow  
Brenda Laurel  
Marvin Minsky  
Allen Newell  
Donald Norman  
Seymore Papert  
Howard Rheingold  
Roger Schank  
John Searle  
Herbert Simon  
Sherry Turkle  
Alan Turing  
Terry Winograd  
Lev Vygotsky

**ENTREVISTA A HOWARD GARDNER**

[http://www.pbs.org/newshour/gergen/august97/gardner\\_8-27.html](http://www.pbs.org/newshour/gergen/august97/gardner_8-27.html)

**VYGOTSKY PROFILE**

<http://www.viavale.com.br/english/sk-vygot.html>

<http://www.artsci.wustl.edu/~philos/MindDict/vygotsky.html>

**INTERNATIONAL CONFERENCE L.S.Vygotsky and the Contemporary Human Sciences**

<http://psych.hanover.edu/vygotsky/vygotsky.html>

**JEROME BRUNER**

<http://www.law.nyu.edu/faculty/bios/brunerj.html>

**FRANCISCO VARELA**

<http://www.inf.ethz.ch/personal/doebeli/private/thinking/index.html>

**FODOR'S PAGE**

<http://www-cslj.stanford.edu/~john/israel/fodor/node1.html>

*Buscadores especializados en Ciencias Cognitivas*

**BUSCADOR DE ARTICULOS DE REVISTAS**

<http://www.findarticles.com/Pl/index.jhtml>

**ENLACES DISPONIBLES EN CIENCIAS COGNITIVAS**

<http://www-gth.die.upm.es/~macias/doc/pubs/aircenter99/www.aircenter.net/enlaccg.html>

**BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO**

**EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEKO BIBLIOTEKA**

<http://www.biblioteca.ehu.es/inter283.htm>

**BUSCADOR EN CIENCIAS COGNITIVAS**

[http://lamira.com/Ciencia\\_y\\_tecnologia/Ciencias\\_cognitivas/index.shtml](http://lamira.com/Ciencia_y_tecnologia/Ciencias_cognitivas/index.shtml)

CATEGORIZA ASI:

- ï *Antropología*
- ï *Inteligencia artificial*
- ï *Lingüística*
- ï *Neurociencias*
- ï *Psicología*

**COGNITIVE AND PSYCHOLOGICAL SCIENCES ON THE INTERNET**

<http://www-psych.stanford.edu/cogsci/>

Sections: Academic Programs | Organizations & Conferences | Journals & Magazines | Usenet Newsgroups | Discussion Lists | Announcement/Distribution Lists | Publishers | Software | Miscellany | | Top Level (Verbose)

**LINKS OF INTEREST FOR COGNITIVE STUDIES**

<http://www.cogstud.cornell.edu/links.html>

**Cornell Web Sites**

- ï *Department of Computer Science*
- ï *Department of Modern Languages*
- ï *Department of Psychology*
- ï *Department of Linguistics*
- ï *Department of Human Development*
- ï *Department of Philosophy*
- ï *Cognitive Studies NSF ILI Project*

**Graduate Programs in Cognitive Studies**

*Cognitive Science Graduate School Directories  
at GradSchools.com*

*George Mason University*

*Interdisciplinary Graduate Training Program in  
Learning and Action in the Face of Uncertainty:*

*Cognitive, Computational, and Statistical  
Approaches, Brown University*

*Rutgers University NRSA Post-Doctoral Program*

*Graduate Program on "Human and Machine*

*Intelligence" at Freiburg University  
Postdoctoral Fellowship in Spatial Cognition and  
Spatial Language, University of Delaware*

**General Cognitive Studies Resources**

*Various Cognitive Studies/Psychology  
Departments.  
Cognitive Sciences Resources on the Internet  
Even more Cognitive Studies/Psychology sites  
Cognitive Science-University Sites  
Intellectual Sites*

**CURSO: Teoría del desarrollo cognitivo – Según Piaget**

<http://www.uv.es/~marcor/Piaget/index.html>

**UNIVERSITY OF COLORADO AT DENVER . SCHOOL OF EDUCATION  
TEACHING AND LEARNING ON THE INTERNET**

[http://www.cudenver.edu/~mryder/itc\\_data/net\\_teach.html](http://www.cudenver.edu/~mryder/itc_data/net_teach.html)

Más de 50 links a artículos y sites

**COGNITIVE SCIENCES ARCHIVE COGPRINTS**

<http://cogprints.soton.ac.uk/>

*Welcome to CogPrints, an electronic archive for papers in any area of Psychology, Neuroscience, and Linguistics, and many areas of Computer Science (e.g., artificial intelligence, robotics, vision, learning, speech, neural networks), Philosophy (e.g., mind, language, knowledge, science, logic), Biology (e.g., ethology, behavioral ecology, sociobiology, behaviour genetics, evolutionary theory), Medicine (e.g., Psychiatry, Neurology, human genetics, Imaging), Anthropology (e.g., primatology, cognitive ethnology, archeology, paleontology), as well as any other portions of the physical, social and mathematical sciences that are pertinent to the study of cognition.*

**THE MIT ENCYCLOPEDIA OF COGNITIVE SCIENCES**

<http://cognet.mit.edu/MITECS/>

**RESOURCES FOR PSYCHOLOGY AND COGNITIVE SCIENCES ON THE INTERNET**

<http://www.ke.shinshu-u.ac.jp/psych/>

**THE BRAIN AND COGNITIVE SCIENCE COMMUNITY ONLINE MIT COGNET**

<http://cognet.mit.edu/>

**DIRECTORIES OF PSYCHOLOGY AND COGNITIVE SCIENCES**

<http://www.ke.shinshu-u.ac.jp/psych/directories.html>

**RSCI / KNOWLEDGE COGNITIVE SCIENCES**

<http://www.realsci.com/browse.cfm/SL/0000000>

Base de datos en temas de las ciencias cognitivas. (revistas, artículos, etc)

***PHENOMENOLOGY AND THE COGNITIVE SCIENCES***

<http://www.consciousness.arizona.edu/pcs/pcs.html>

This website is dedicated to providing resources focusing on the intersection of phenomenology and the cognitive sciences

***USEFUL LINKS FOR COGNITIVE SCIENCES, WLODEK DUCH***

<http://www.uni-jena.de/allgpsy/cognitiv.htm>

Journals, conferencias, artículos por temas

***BASIC NEURAL AND COGNITIVE SCIENCES***

<http://www.bio.net/hypermil/BIOLOGICAL-INFORMATION-THEORY/bio-info.199703/0068.html>

<http://www.med.auth.gr/Neuropage>

*Contiene journals, reviews, investigaciones, etc.*