

Resumen

Metacognición es un término que se usa para designar a una serie de operaciones, actividades y funciones cognoscitivas llevadas a cabo por una persona, mediante un conjunto interiorizado de mecanismos intelectuales que le permiten recabar, producir y evaluar información, a la vez que hacen posible que dicha persona pueda conocer, controlar y autorregular su propio funcionamiento intelectual. Este constructo, ha cumplido un proceso de evolución histórica, cuyo inicio se asocia con los trabajos precursores de Tulving y Madigan (1969), hasta alcanzar un nivel de conceptualización que integra las distintas perspectivas desde las cuales se ha abordado su estudio. En este artículo se desarrolla, precisamente, la evolución histórica de la metacognición como concepto, luego se considera la definición de este término que da cada uno de destacados investigadores en el área. Estas definiciones son comparadas a fin de reconocer lo que tienen en común y así poder llegar a la noción de metacognición tal como se la maneja hoy en día. A continuación se considera el valor y la fecundidad de este concepto, particularmente cuando se le vincula con la capacidad para aprender que poseen los seres humanos; el planteamiento básico que se formula es que, si los déficits en el aprendizaje, en algún modo se asocian con déficits en el funcionamiento metacognoscitivo, entonces, al mejorar o incrementar positivamente este último, es probable que la persona mejore su aprendizaje o incremente sus niveles de ejecución cuando se aboque a la realización de tareas que plantean algún tipo de exigencia intelectual. Después, se procede a distinguir la metacognición de otros conceptos conexos. Luego que se ha propuesto una definición sustantiva de la metacognición, se considera necesario señalar algunos de los indicios que dan cuenta del funcionamiento metacognoscitivo de una persona, para esto se presentan las acciones cognitivas que constituyen evidencias del funcionamiento metacognitivo en cada una de las dimensiones de la metacognición; y, seguidamente, se describen en forma breve algunos de los procedimientos más frecuentemente utilizados para recabar información metacognoscitiva: finalmente, la metacognición es vinculada con el aprendizaje, la resolución de problemas, las diferencias expertos-novatos, y la ejecución académica; en el marco de la relación de esta última con la metacognición, se intenta una interpretación metacognitiva del rendimiento académico en Matemática.

Palabras Claves: procesos cognoscitivos, metacognición, inteligencia, aprendizaje, resolución de problemas, rendimiento académico en Matemática

Evolución Histórica del Concepto

Meta (*metá*) es un prefijo griego que denota, entre otras acepciones, las de traslación, cambio, posterioridad, transformación, compañía. En voces como *metamatemática*, se usa para hacer referencia al estudio que se hace de los tipos de razonamiento y de demostración de la Matemática; luego, la Metamatemática es una disciplina cuyo objeto de estudio es la Matemática, en *metáfrasis*, se designa la interpretación de una obra o texto; *metainfectivo*, significa consecutivo o posterior a un proceso infeccioso.

Se tiene así que, entre los varios significados que pueden atribuirse al prefijo griego *metá*, está el de "posterior a" o "que acompaña". De esta manera, metacognición es un vocablo que hace referencia a lo que viene después de, o acompaña a la cognición. No obstante, la metacognición no sólo expresa la idea que su acepción literal sugiere y, pese a su apariencia, no es una palabra griega, sino un neologismo producto de la ciencia psicológica contemporánea, particularmente la de orientación cognoscitivista, y cuyo origen podría ubicarse a finales de los años 60's, en los estudios que Tulving y Madigan (1969) realizaron sobre la memoria. Estos dos autores pusieron de relieve que uno de los rasgos más característicos del ser humano es su capacidad de tener memoria de su propia memoria, es decir, cada persona está en capacidad de someter a escrutinio sus propios procesos memorísticos, de aquí la casi naturalidad con la que se acuñaría el término *metamemoria*, y otros términos conexos como *metacomprensión*, hasta finalmente arribar a la *metacognición*.

En este proceso, aunque destacan algunos nombres como el de Flavell, no es legítimo atribuir a una sola persona la paternidad del concepto, sino que es necesario recorrer el proceso desde que el

concepto comienza a perfilarse hasta que se incorpora al sistema del saber vigente.

En el estudio histórico del término metacognición podrían identificarse las edades que Michel Serres (citado por Li Carrillo, 1981) atribuye a todo concepto científico; para Serres, la vida de todo concepto científico atraviesa tres edades diferentes: la edad de aparición, la edad de reactivación y la edad de recurrencia. La Edad de aparición corresponde a la época de nacimiento del concepto, a su génesis en el tiempo histórico; la edad de reactivación, al momento de inserción del concepto dentro de un sistema "que le da un nuevo sentido"; y la edad de recurrencia, a la etapa actual donde se revela "la potencia de fecundidad del concepto, su valor y su eficacia en el trabajo científico efectivo (Serres, citado por Li Carrillo, 1981, 78-79).

En el Caso de la Metacognición, en la primera edad podrían ubicarse los trabajos pioneros de Tulving y Madigan (1969), la segunda correspondería a los estudios llevados a cabo por Flavell, y los trabajos interesados en los problemas de la generalización y la transferencia de lo aprendido y en el estudio de la capacidad del ser humano para supervisar su propio funcionamiento intelectual, finalmente, la tercera edad correspondería a la etapa actual en la que la metacognición es un constructo tridimensional que integra los resultados de las tres vertientes por las que ha discurrido la investigación que tiene a la cognición humana como su objeto de estudio.

Un recorrido por la historia de la Metacognición es lo que se intentará seguidamente.

1 Los Precursores

Las primeras investigaciones acerca del conocimiento metacognoscitivo enfocaron su atención principalmente en la metamemoria, es decir, el conocimiento de cómo la memoria funciona;

Tulving y Madigan (1969) criticaron el estado en el que se encontraban las investigaciones en torno a la memoria humana, estos autores llamaron la atención en relación con un aspecto que había permanecido inexplorado pero que constituía lo exclusivamente humano acerca de la memoria humana. Dicho aspecto es que la gente tiene conocimientos y creencias acerca de sus propios procesos de memoria. La conclusión básica a la cual se llegó por esta vía fue que existe una sustancial relación entre el funcionamiento de la memoria y el conocimiento que uno tenga de los procesos de memoria.

2. Flavell: La Metacognición como conocimiento acerca de la cognición.

Según Haller, Child y Walberg (1988), en su estudio "*First discussant's coments: What is memory development the development of*" Flavell en 1971 acuñó el término "metamemoria" al cual, rápidamente, acompañaron otros dos vocablos vinculados con él "metacognición" y "metacomprensión".

Tomando como punto de partida el señalamiento de Tulving y Madigan (1969), Flavell, en sus pioneros trabajos, comenzó estudiando la metamemoria de los niños, es decir, lo que los niños conocen acerca de su propia memoria, para lo cual, Flavell, pedía a los niños que reflexionaran sobre sus propios procesos de memoria. En esta dirección se desarrollará toda una vertiente de trabajo que, con el tiempo, llegará a constituir una de las dimensiones de la metacognición: conocimiento acerca de la cognición.

3. La metacognición como control de la cognición

Otra de las direcciones de trabajo que están en la génesis de las dimensiones de la metacognición, tal como se la conoce hoy día, es la que abordaba la problemática planteada por las limitaciones que exhiben las personas para generalizar o transferir lo que han aprendido a otras

situaciones, distintas de aquellas en las que se ha producido el aprendizaje.

Los estudios en este caso planteaban situaciones destinadas a mejorar la capacidad de memoria y las destrezas de aprendizaje de los estudiantes. Los investigadores notaron que los participantes, efectivamente, mejoraban su ejecución cuando estaban bajo el control del experimentador, sin embargo, cuando los sujetos debían hacerse cargo, por sí mismos, de su propio proceso de aprendizaje entonces, ya no eran capaces de poner en funcionamiento, o aplicar en nuevas situaciones, los conocimientos o estrategias de memorización que recién habían adquirido en la situación experimental. Esto parecía indicar que la simple participación en el experimento, por sí sola, no garantizaba que los sujetos captaran la trascendencia o generalizabilidad de los conocimientos, destrezas o estrategias que acababan de serles enseñadas, por tanto, las aplicaban sólo cuando el experimentador les indicaba que así lo hicieran.

Lo anterior permitió formular una hipótesis según la cual el uso de los recursos cognitivos propios no es espontáneo sino que, cuando se tiene la necesidad de enfrentar tareas o problemas concretos, es necesario activarlo, a fin de seleccionar la estrategia más pertinente en cada situación. Con miras a probar esta hipótesis, en los estudios se incluyó la enseñanza explícita de métodos de autorregulación que permitieran a los sujetos experimentales el monitoreo y la supervisión del uso de los propios recursos cognitivos que poseían. Por esta vertiente se llegó a la dimensión de la metacognición que la concibe como control de la cognición.

4. La metacognición como supervisión de la cognición

Los trabajos de Flavell y los que abordaban los problemas implicados por la generalización y transferencia de lo aprendido sirvieron para confirmar que el ser humano es capaz de someter a estudio y análisis los procesos que él mismo usa para conocer, aprender

y resolver problemas, es decir, puede tener conocimiento sobre sus propios procesos cognoscitivos y, además, controlar y regular el uso de estos procesos.

Las tres vertientes por las que históricamente han circulado los estudios acerca de la metacognición, lejos de alejarse irreconciliablemente o contrariarse una a otra, lo que han hecho es converger y, al ser tomadas conjuntamente, se combinan para dar origen a un complejo constructo que, según Campione, Brown, y Connell (1989), abarca, al menos, tres dimensiones:

Una tiene que ver con el conocimiento estable y consciente que las personas tienen acerca de la cognición, acerca de ellos mismos como aprendices o solucionadores de problemas, acerca de los recursos que ellos tienen disponibles para ellos (de los que ellos disponen), y acerca de la estructura del conocimiento en los dominios en los cuales ellos trabajan. Otra se centra en la autorregulación, el monitoreo y la orquestación por parte de los estudiantes de sus propias destrezas cognitivas. Una dimensión adicional corta al través de los dos anteriores tiene que ver con la habilidad para reflexionar tanto sobre su conocimiento como sobre sus procesos de manejo de ese conocimiento.

Definición Actual de la Metacognición

Después de los trabajos pioneros de Tulving y Madigan y de los de Flavell, a finales de la década de los 60's y comienzos de los 70's, respectivamente, la metacognición ha sido sujeto de estudio por parte de numerosos autores, entre ellos cabe mencionar los siguientes: Antonijeck y Chadwick (1981/1982), Costa (s/f), Chadwick (1985), Flavell (1976), Garcia y La Casa (1990), Haller, Child y Walberg (1988), Nickerson (1988), Otero (1990), Rios (1990), Swanson (1990), Weinstein y Mayer (1986), Yussen (1985).

Según Antonijeck y Chadwick (1981/1982), es el grado de conciencia que tenemos acerca de nuestras propias actividades mentales, es decir, de nuestro propio pensamiento y aprendizaje.

De acuerdo con Costa (s/f), la capacidad metacognoscitiva es un atributo del pensamiento humano que se vincula con la habilidad que tiene una persona para: (a) conocer lo que conoce; (b) planificar estrategias para procesar información; (c) tener consciencia de sus propios pensamientos durante el acto de solución de problemas, y (d) para reflexionar acerca de y evaluar la productividad de su propio funcionamiento intelectual.

Chadwick (1985) denomina metacognición a la conciencia que una persona tiene acerca de sus procesos y estados cognitivos; para este autor, la metacognición se divide en sub-procesos; por ejemplo, meta-atención la cual se refiere a la conciencia que tiene la persona de los procesos que ella usa para la captación de información; la metamemoria, que se refiere tanto a los conocimientos que tiene un sujeto de los procesos que él implica en el recuerdo de la información, como a la información que tiene almacenada en la memoria (contenidos de memoria), es decir, la conciencia de lo que conoce y de lo que no conoce.

John Flavell es uno de los pioneros de la investigación en el área de la metacognición y a él, con frecuencia, se le atribuye la paternidad del término, el cual utiliza para referirse tanto al conocimiento o conciencia que uno tiene acerca de sus propios procesos y productos cognitivos, como al monitoreo (supervisión sobre la marcha), la regulación y ordenación de dichos procesos en relación con los objetos cognitivos, datos o información sobre los cuales ellos influyen, normalmente al servicio de un objetivo o meta relativamente concreta (Flavell, 1976, p. 232).

Para Garcia y La Casa (1990) la metacognición tiene que ver con el conocimiento que una persona tiene de las características y limitaciones

de sus propios recursos cognitivos, y con el control y la regulación que ella puede ejercer sobre tales recursos.

Según Haller, Child y Walberg (1988), el término metacognición se usa para hacer referencia a la conciencia que una persona tiene de sus propios recursos cognitivos, y a la regulación y el monitoreo que ella puede ejercer sobre tales recursos, la capacidad metacognoscitiva supone la posesión de un conjunto de mecanismos o procesos de control de orden superior que se usan durante la ejecución de planes de acción cognitiva o durante los procesos de toma de decisiones, para manejar los recursos cognitivos que uno posee y aplica durante el procesamiento de información.

La concepción que Nickerson (1988) sustenta de la Metacognición reconoce en ésta dos dimensiones: (a) conocimiento acerca de la cognición humana; y (b) capacidad que toda persona tiene para el manejo de los recursos cognitivos que posee, y para la supervisión y evaluación de la forma como invierte tales recursos en su propio desempeño intelectual.

La primera de las dos dimensiones que, según Nickerson (1988), tiene el conocimiento metacognoscitivo, abarca el conocimiento que tiene una persona tanto de los procesos de pensamiento humano en general, como de sus propios procesos de pensamiento, en particular, este último aspecto tiene que ver con el conocimiento que cada persona posee de sus propias fuerzas y debilidades como pensador, es decir, de sus recursos cognitivos propios, personales, idiosincráticos.

La dimensión de la metacognición que la concibe como capacidad de la persona para manejar sus recursos cognitivos y supervisar su desempeño intelectual propio, conduce a la noción de Estrategias de Control Ejecutivo (ECE), las cuales son utilizadas para enjuiciar, en función de su éxito o fracaso, las actividades cognitivas llevadas a cabo durante la resolución de algún problema o de la realización de alguna tarea intelectualmente exigente

Otero (1990), apoyándose en el clásico concepto aportado por Flavell, dice que la metacognición tiene que ver con el conocimiento que cada quien tiene acerca de sus propios procesos cognitivos y, agrega, la metacognición abarca también al control activo y la orquestación y regulación subsiguiente de dichos procesos

Rios (1990) considera que la metacognición es un constructo complejo con el cual se hace referencia al "conocimiento que tiene un sujeto acerca de las estrategias (cognoscitivas) con las que cuenta para resolver un problema y al control que ejerce sobre dichas estrategias para que la solución sea óptima" (p. 44) (paréntesis añadido).

La complejidad de la metacognición, sostiene el mismo Rios (1990), se debe a que ella implica conocimiento y control de estrategias cognoscitivas las cuales, a su vez, constituyen combinaciones de operaciones intelectuales que no son otra cosa que acciones cognoscitivas internas, mediante las cuales el sujeto organiza, manipula y transforma la información que le es suministrada por el mundo exterior.

Para Swanson (1990), la metacognición es definida como el conocimiento que cada quien tiene de sus propias actividades de pensamiento y aprendizaje, y el control que puede ejercer sobre ellas.

La definición de metacognición que manejan Weinstein y Mayer (1986) la concibe como el conocimiento que una persona tiene acerca de sus propios procesos cognoscitivos y el control que es capaz de ejercer sobre estos últimos, lo cual alude a la habilidad que tiene tal persona para controlar (es decir, organizar, monitorear, modificar) sus procesos cognitivos de acuerdo con los resultados obtenidos como consecuencia de su aplicación.

De acuerdo con Yussen (1985) la metacognición es la actividad mental mediante la cual otros estados o procesos mentales se constituyen en objeto de reflexión. De esta manera la metacognición alude a un conjunto de procesos que se ejercen sobre la cognición misma, por ejemplo, cuando una persona piensa en las estrategias que

mejor le ayudan a recordar (metamemoria); o se interroga a si misma para determinar si ha comprendido o no algún mensaje que alguien acaba de comunicarle (metacompreensión), o considera las condiciones que pueden distraerle menos mientras está tratando de observar algo (meta-atención).

Como puede inferirse de las definiciones antes señaladas, la metacognición alude a una serie de operaciones cognoscitivas ejercidas por un interiorizado conjunto de mecanismos que permiten recopilar, producir y evaluar información, así como también controlar y autorregular el funcionamiento intelectual propio. Además, también puede notarse que parece existir cierto acuerdo en cuanto a que la metacognición es un constructo tridimensional que abarca: (a) conciencia; (b) monitoreo (supervisión, control y regulación); y (c) evaluación de los procesos cognitivos propios.

Utilidad de la Metacognición

Como la metacognición implica tener conciencia de las fortalezas y debilidades de nuestro propio funcionamiento intelectual, y de los tipos de errores de razonamiento que habitualmente cometemos, dicha conciencia nos ayudaría, dice Nickerson (1984), a explotar nuestras fortalezas, compensar nuestras debilidades, y evitar nuestros errores comunes más garrafales. De igual manera si, como sostiene Baker (1982), los déficits metacognoscitivos que exhibe una persona en un dominio particular de conocimiento, causan déficits en su ejecución en dicho dominio, entonces, es probable que al incrementar el nivel de metacognición de dicha persona, se mejore también su aprendizaje o ejecución. Esto coincide con lo que plantea Pozo (1990), quien afirma que si una persona tiene conocimiento de su procesos psicológicos propios, podrá usarlos más eficaz y flexiblemente en la planificación de sus estrategias de aprendizaje, es decir, las secuencias de procedimientos y actividades cognitivas que se integran con el

propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de información (Pozo, 1990, p. 201).

Chadwick (1985), por su parte, señala que el desarrollo de la metacognición de una persona puede incrementar significativamente su capacidad de aprender independientemente, por si mismo.

Distinciones entre Metacognición y otros Conceptos Conexos

Para Pozo (1990), la metacognición es una de las cuatro categorías básicas de fenómenos cognitivos las cuales, según este autor, son:

(1) Procesos Básicos de Aprendizaje: que se derivan de la propia estructura y funcionamiento del sistema cognitivo tal como éste es visto desde la perspectiva del procesamiento de información; estos procesos están en correspondencia con los aspectos arquitecturales del sistema cognitivo (mecanismos de percepción, atención, memorización a corto y a largo plazo).

(2) Conocimientos Específicos vinculados con disciplinas particulares que pueden facilitar o dificultar su aprendizaje (Conocimientos previos).

(3) Estrategias de Aprendizaje: secuencias planificadas de actividades que realiza el sujeto con el fin de aprender un determinado objeto de conocimiento.

(4) Metaconocimiento conocimiento que el sujeto posee acerca de sus propios procesos psicológicos, que le ayudarán a utilizarlos de un modo más eficaz y flexible en la planificación de sus estrategias de aprendizaje.

Otro que atribuye una importante relevancia a la metacognición es Nickerson (1984), quien la ubica a otras categorías del pensamiento humano como lo son el razonamiento, la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Para Martín y Marchesi (1990), los procesos metacognitivos son parte constituyente de la estructura cognitiva de una persona. En efecto, de acuerdo con estos autores, los conocimientos básicos con los cuales una persona aborda las situaciones problemáticas que se le presentan, son de dos tipos:

(1) Conocimientos Previos, los cuales, a su vez, están constituidos por: (a) los conocimientos específicos (conceptos, principios, hechos, nociones) propios del dominio o ámbito al cual se refiere la información contenida en el problema; y (b) los conocimientos relacionados con los procesos propios del trabajo intelectual, tanto los generales (observación, comparación, análisis, síntesis, inferencia, inducción, deducción, analogía), como los particulares correspondientes al modo específico de pensar propio del dominio del conocimiento en cuyo contexto se ubica el problema que ha de resolverse; en el caso de la Matemática, se tendrían la demostración, el razonamiento inductivo y el deductivo, la formulación de conjeturas, la prueba de hipótesis, la contraejemplificación.

(2) Conocimiento Metacognoscitivo, es decir, conocimiento del propio funcionamiento cognitivo, el cual es el que tiene que ver con la capacidad para planificar las actividades que van a realizarse, controlar su ejecución, y evaluar sus resultados. Entre los procesos metacognoscitivos que forman parte del repertorio de habilidades cognitivas del sujeto, pueden identificarse dos dimensiones: (a) conocimiento de los propios procesos cognitivos (ser capaz de tomar conciencia del funcionamiento de nuestro pensamiento y comprender los factores que explican que los resultados obtenidos en la solución de una tarea sean favorables o desfavorables), y (b) regulación del conocimiento (regulación y control de las actividades que el sujeto realiza durante la resolución de problemas: planificación de las actividades cognitivas, control del proceso intelectual, evaluación de los resultados).

Una de las más importantes distinciones que se deben hacer es la que tiene que ver con las relaciones entre Cognición y Metacognición. De acuerdo con Kagan y Lang (1978), Cognición es un término general que se usa para agrupar, en forma global, los procesos que una persona involucra en: (a) la extracción de información del mundo exterior, (b) la aplicación de conocimiento previo a la información recientemente percibida, (c) la integración de ambas para crear nuevos conocimientos, (d) el almacenaje de la información en la memoria para, subsiguientemente, poder recuperarla y usarla, y (e) la evaluación continua de la calidad y coherencia lógica de los procesos y productos mentales de dicha persona. En resumen, la cognición se refiere a la adquisición, aplicación, creación, almacenaje, transformación, creación, evaluación y utilización de la información.

Se tiene entonces que la cognición agrupa los procesos cognitivos, es decir, los mecanismos o protocolos internos que usa una persona para percibir, asimilar, almacenar y recuperar información (Antonijevick y Chadwick, 1981/1982; pp 307-308).

Pero, ¿cuáles son las diferencias que pueden ser establecidas entre Cognición y Metacognición? Una aproximación de respuesta a esta interrogante puede consultarse en Haller, Child y Walberg (1988), base sobre la cual se construyó la siguiente tabla (Tabla Nro. 1).

COGNICIÓN	METACOGNICIÓN
Referencia a procesos u operaciones que están en marcha.	Supervisión o vigilancia, por parte del aprendiz, de las operaciones mentales que están en marcha, es decir, supervisión de los procesos cognitivos que están activados durante la realización de alguna tarea o el enfrentamiento de algún problema cuya solución plantea cierta exigencia intelectual.
Procesos o estrategia que efectivamente son activadas por el aprendiz	Constructo que se refiere a: (1) lo que una persona conoce acerca de sus cogniciones; y (2) la habilidad que la persona tiene para controlar sus propias cogniciones.

Fuente: Haller, Child y Walberg (1988)

Tabla Nro. 1
Diferencias entre Cognición y Metacognición

Indicadores de Funcionamiento Metacognoscitivo

Entre los indicios que señalan funcionamiento metacognoscitivo, Weinstein y Mayer (1986) mencionan los siguientes: (a) Planear el curso de la acción cognitiva, es decir, organizar estrategias cuyo desarrollo, eventualmente, conduzca al logro de alguna meta, por ejemplo, la solución de un problema que se deba enfrentar, (b) tener conciencia del grado en el que la meta está siendo lograda, y (c)

modificar el plan o la estrategia que haya sido implementada, cuando no esté resultando efectivo para alcanzar la meta fijada.

Por su parte, Bransford, Sherwood, Vye y Rieser (1986) consideran que entre los indicadores de funcionamiento metacognoscitivo hay que incluir: (a) la habilidad para usar lo que se conoce, es decir, la utilización espontánea del conocimiento previamente adquirido, y (b) acceder la información relevante o pertinente para realizar una tarea o resolver un problema.

Los planteamientos de Kagan y Lang (1978) permiten ubicar indicios de funcionamiento metacognoscitivos en cada una de las dimensiones de la metacognición.

Supervisión. Esta dimensión de la metacognición implica la posibilidad de reflexionar sobre las acciones cognitivas (operaciones mentales) que están en marcha y examinar sus consecuencias, las personas evidencian conocimiento metacognoscitivo en su dimensión supervisiva cuando, estando abocados a la solución de un problema o a la realización de alguna otra tarea académica intelectualmente exigente, efectivamente piensan acerca de su conducta como si un supervisor (ejecutivo) estuviera monitoreando sus pensamientos y acciones; quienes han desarrollado habilidades metacognoscitivas piensan activamente acerca de lo que ellos están haciendo cuando están dedicados a la realización de alguna tarea intelectualmente exigente y son capaces de ejercer control sobre sus propios procesos cognitivos (Kagan y Lang, 1978, p. 181)

Regulación y Control. Estas dimensiones de la metacognición son evidenciables de varios modos, por ejemplo:

1. Una vez que se ha detectado la existencia de algún problema, se aprecia su dificultad y, en función de ésta última, se ajustan los esfuerzos cognitivos que hay que desarrollar.
2. Se mantiene una flexibilidad de pensamiento, de modo que sea posible ensayar diferentes opciones o caminos hacia la solución del

problema, sin apearse a sólo una de dichas opciones, esto es lo que permite abandonar rápidamente soluciones incorrectas e ineficientes y reemplazarlas por otras mejores. Por contraste, un indicio de mal funcionamiento metacognoscitivo se presenta cuando la persona persiste en un procedimiento aún cuando, recurrentemente, conduzca a la misma solución incorrecta; esto es lo que se llama caer en un "círculo vicioso". Esto podríamos notarlo si revisamos las hojas donde los sujetos han resuelto los problemas y vemos el mismo intento fallido dos o más veces. Esto es análogo a tratar de colocar juntas dos piezas de un rompecabezas y perseverar con ellas aún cuando ellas, obviamente, no ajustan. Un indicio de metacognición es ser capaz de dejar de lado una estrategia que no esté trabajando y ensayar una nueva.

3. Elaborar planes de acción cognitiva, es decir, diseñar estrategias que, potencial o eventualmente, podrían conducir a la solución del problema que se está tratando de resolver.

4. Concentrarse en la actividad que se está llevando a cabo, es decir, mantener la atención enfocada hacia el problema, y evitar distraerse por factores externos o internos que nada tienen que ver con el asunto: ruidos externos, ideas irrelevantes, conductas de las demás personas.

5. Cuando el problema que se intenta resolver es difícil, controlar la ansiedad y la angustia, que podrían agregar obstáculos o dificultades al problema e impedir que se logre su solución, y dedicar energía mental a la búsqueda de solución al problema.

Conocimiento del Conocimiento. Esta dimensión de la metacognición presupone la existencia de un conjunto de procesos que le permiten a una persona mantenerse enterado (tener conciencia de, poseer conocimiento acerca de) sus propios recursos intelectuales. Entre los indicios de esta dimensión metacognoscitiva, se pueden mencionar los siguientes.

1. Relacionar la información a la que se refiere el problema con la información previa que se posee; esto permite vincular las diferentes componentes del enunciado del problema, con las categorías

conceptuales más amplias a las que pertenecen, y organizar la información actual con la información previa en una red conceptual coherente.

2. Reconocer la existencia de un problema en una situación aparentemente irrelevante.

Finalmente, serán señalados los indicadores de funcionamiento metacognoscitivo que menciona Costa (s/f). Para este autor, el funcionamiento metacognoscitivo de una persona puede ser malo o bueno.

Entre los indicadores de mal funcionamiento metacognitivo, Costa (s/f) señala los siguientes: (a) seguir instrucciones o ejecutar tareas sin interrogarse a sí mismo acerca de por qué se hace lo que se está haciendo; (b) no interrogarse a sí mismo acerca de las estrategias de aprendizaje propias; (c) no evaluar la eficiencia de la propia ejecución intelectual; (d) no saber qué hacer para superar algún obstáculo encontrado durante el proceso de solución de problemas; (e) incapacidad para explicar las estrategias seguidas en un proceso de toma de decisiones.

En relación con los indicadores de buen funcionamiento metacognoscitivo, Costa (s/f) señala los siguientes: (a) buena ejecución de tareas cognitivas complejas; (b) flexibilidad y perseverancia durante el proceso de la solución de problemas; (c) aplicación consciente de habilidades intelectuales; (d) buena "gerencia" de los recursos intelectuales que se poseen (habilidades percepto motoras básicas, lenguaje, creencias, conocimientos previos del contenido específico, procesos de memoria, destrezas de aprendizaje) con la intención de alcanzar un resultado deseado.

Procedimientos para obtener información metacognoscitiva

De acuerdo con Baker (1982) la principal fuente de evidencias sobre las destrezas metacognoscitivas de una persona está constituida

por los reportes verbales que dicha persona proporciona con respecto a ítemes de entrevistas o de interrogatorios post-experimentales. Sin embargo, tanto la entrevista como el interrogatorio post-experimental han sido cuestionados, en función de la posibilidad de que aporten información engañosa; con respecto a la entrevista, frecuentemente se da el caso de que no hay correspondencia entre lo que los estudiantes dicen que *harían* y lo que *efectivamente hacen*. ¿Qué hacer para superar estas deficiencias? Se recomienda recabar datos que no dependan sólo de auto-reportes verbales, se puede, por ejemplo, videografiar la ejecución y basar la entrevista en aspectos relevantes observados en la grabación (v.g. contrastar evidencia conductual con evidencia verbal, expresiones faciales y gestos).

Los reportes verbales a los que alude Baker (1982) son construidos utilizando la técnica del pensamiento en voz alta, la cual consiste en hacer que una persona describa su pensamiento mientras está pensando, invitándola a que hable en voz alta a medida que resuelve un determinado problema; se piensa que cuando una persona trata de describir lo que ocurre en su cabeza cuando está pensando, se suscitan más pensamientos en ella. El propósito básico que se persigue al utilizar esta técnica es establecer el grado de conciencia que la persona tiene acerca de su propio pensamiento, es decir, de las estrategias que utiliza para planificar, supervisar y evaluar su ejecución, mediante las expresiones verbales que emite durante la ejecución de la tarea (Ríos, 1990).

Otra vía para recabar información metacognoscitiva es el recuerdo estimulado, en este caso se utiliza un Cuestionario Retrospectivo (Ríos, 1990) cuyo propósito es registrar los procesos intelectuales concientizados por el sujeto durante la realización de la tarea. Mediante dicho cuestionario, los sujetos responden un conjunto de preguntas, inmediatamente después de concluida la tarea. Este instrumento se puede utilizar para complementar la introspección inmediata, es decir, lo que el sujeto concientiza y expresa durante la ejecución de la tarea.

información esta que se obtiene usando la técnica del pensamiento en voz alta.

Perspectiva metacognoscitiva de algunos tipos de tareas intelectuales

Metacognición y Aprendizaje

En el campo de la Psicología se ha producido un cambio paradigmático en cuanto a la concepción del aprendizaje; en efecto, afirma Pozo (1990), las teorías psicológicas del aprendizaje han ido abandonando progresivamente los modelos según los cuales el conocimiento del sujeto era una simple réplica de la realidad, basada en la mera práctica, acercándose a posiciones de acuerdo con las cuales el conocimiento alcanzado por una persona es producto de la interacción entre la información presentada y los conocimientos anteriores que posee, incluyendo estos últimos tanto los conocimientos específicos correspondientes al área donde se ubica la información, como los conocimientos acerca de la cognición humana, abarcándose aquí la conciencia de sus características idiosincráticas como pensador y de los modos generales de pensamiento (v.g. analógico, inductivo, deductivo); de este modo, se tiene que "las teorías psicológicas del aprendizaje se orientan cada vez más al análisis de la interacción entre la información que se ha de aprender y los procesos psicológicos mediante los cuales dicha información es procesada por el sujeto" (Pozo, 1990; p. 201).

Las teorías psicológicas que se adscriben al Paradigma del Procesamiento de Información han hecho posible el reconocimiento del aprendiz como un activo solucionador de problemas y procesador de información; esto, según Haller, et al. (1988), ha permitido que las investigaciones acerca del aprendizaje humano dirijan su atención hacia las actividades mentales que tienen que ver con la conciencia, el monitoreo y la regulación de los procesos cognitivos, las cuales son, precisamente, las dimensiones constitutivas de la metacognición. Lo

anterior ha permitido concebir los problemas de aprendizaje como deficiencias en el funcionamiento metacognoscitivo.

También, concebir el aprender como un proceso de solucionar problemas posibilita un abordaje metacognoscitivo del aprendizaje, ya que éste último podría ser estudiado desde la perspectiva del propio sujeto que aprende, quien es capaz de observar sus propios procesos cognitivos y de reflexionar sobre ellos (García y La Casa, 1990).

Metacognición y Resolución de Problemas

De acuerdo con García y La Casa (1990), la metacognición en la resolución de problemas se expresa en la capacidad que tiene el sujeto que resuelve el problema de observar los procesos de pensamientos propios que él implica en la realización de la tarea, y de reflexionar sobre ellos.

Para Martín y Marchesi (1990), los procesos metacognoscitivos en la resolución de problemas cumplen una función autorregulatoria la cual permite a la persona: (a) planificar la estrategia de acuerdo con la cual desarrollará el proceso de búsqueda de la solución del problema; (b) aplicar la estrategia y controlar su proceso de desarrollo o ejecución; (c) evaluar el desarrollo del plan, es decir, de la estrategia diseñada, a fin de detectar posibles errores que se hayan cometido; y (d) modificar el curso de la acción cognitiva en función de los resultados de la evaluación.

Metacognición y diferencias Experto-Novato

De acuerdo con Nickerson (1984) una diferencia importante entre los expertos solucionadores de problemas y los novatos es que la ejecución de los expertos tiene más aspectos metacognitivos que la de los novatos. Los expertos planean más efectivamente, monitorean (vigilan, supervisan) más cuidadosamente, y tienen un mayor sentido de

sus propias capacidades y limitaciones como solucionadores de problemas.

Por su parte, Kagan y Lang (1978), han señalado que los expertos solucionadores de problemas, en un dominio de contenido específico, se diferencian de los novatos, no tanto en la cantidad de información (conceptos, reglas, principios) que manejan, sino en su habilidad para reconocer y activar, entre la información que poseen, aquella que resulta pertinente al problema. Por ello, las diferencias en su ejecución que dos personas con igual conocimiento, exhiben frente a un mismo problema podrían deberse a las diferencias que entre ellos haya en cuanto a sus procesos metacognoscitivos, es decir, aquellos que dan cuenta, por ejemplo, de cómo está organizado el conocimiento en la memoria y, en consecuencia, permiten ubicar el conocimiento que es pertinente para la búsqueda de la solución del problema que se está enfrentando.

Lo anterior significa que el conocimiento per se no garantiza su aplicación en aquellas situaciones donde su uso resulta pertinente y necesario; esto quiere decir que, aun cuando se tenga cierto conocimiento, si no se poseen habilidades metacognoscitivas, frecuentemente se falla en utilizarlo, o no se es capaz de resolver un problema aunque se posea el conocimiento que resulta adecuado para su correspondiente solución.

También para Campione, et. al. (1989), las diferencias en cuanto a destrezas metacognoscitivas pueden constituir un buen criterio para distinguir de los novatos a los expertos solucionadores de problemas, en efecto, los expertos: (a) pueden reflexionar sobre sus propias actividades de resolución de problemas; (b) disponen de estrategias para abordar problemas nuevos; y (c) supervisan y regulan dichas estrategias efectiva y eficientemente. En cambio los novatos: (a) están menos conscientes de las estrategias que poseen y de la utilidad de las mismas; (b) disponen de menos estrategias para solucionar problemas; y (c) no usan flexiblemente las estrategias que poseen.

Metacognición y Ejecución Académica

Se entiende por ejecución académica las acciones desplegadas por una persona como consecuencia de las obligaciones o tareas que corresponden a su rol de aprendiz, sea dicha acción ejecutada en un ambiente académico propiamente dicho (aula, laboratorio, biblioteca u otro ambiente similar) o en otros sitios donde dicha persona se instale para cumplir con las mencionadas tareas.

Indriago (1988) señala que se ha encontrado que la ejecución académica es afectada por el docente y el proceso instruccional en la medida en que activan los procesos de pensamiento del estudiante. Esto quiere decir que el aprendizaje no ocurre automáticamente sino que se debe principalmente al procesamiento activo de la información por parte de los estudiantes. Lo anterior significa que los procesos cognoscitivos del estudiante constituyen factores mediadores de su aprendizaje; en otras palabras, los efectos de la enseñanza sobre la ejecución están mediados por los procesos cognoscitivos del estudiante.

En su conjunto, las acciones que conforman la ejecución académica, teóricamente, tienen como propósito el logro de alguna meta, ésta puede ser de tipo psicológico (es decir, generada por fuerzas internas al individuo); o, de tipo normativo (es decir, generada por fuerzas que le son externas). El logro exitoso de la meta está vinculado con la calidad de la ejecución intelectual la cual, a su vez, está condicionada por un conjunto de factores relacionados con el individuo, con el medio en el cual éste está inserto y con la propia meta.

En el caso específico de las acciones de tipo académico que tienen como meta la adquisición y/o aplicación del conocimiento correspondiente a determinada rama del saber, pueden ser identificadas dos clases de acciones cognitivas que, según Fuenmayor y Mantilla (1988) cumplen sendas funciones específicas: (a) acciones cognoscitivas que sirven para facilitar el procesamiento de la información que se recibe, y (b) acciones de automanejo que sirven para mantener y enriquecer la atención, el esfuerzo y el tiempo que se dedica al

aprendizaje; esta últimas son algunas de las funciones cumplidas por los procesos metacognoscitivos que tiene potencial incidencia sobre la ejecución académica de una persona.

Esto refuerza lo que ya se ha dicho en torno a que las diferencias en cuanto ejecución académica, observables entre dos sujetos con igual conocimiento previo, podrían ser explicadas en términos de las diferencias que ellos presentan en cuanto al manejo de dicho conocimiento; ello es así porque la competencia en la solución de problemas y en otras tareas académicas que demandan algún esfuerzo intelectual, deriva no sólo del conjunto de conocimientos, conceptos y reglas, que previamente haya adquirido una persona sino, además, de su habilidad para reconocerlos y activarlos cuando se tiene necesidad de ello.

Con lo anterior se pone de manifiesto que los procesos de pensamiento de un individuo pueden ser organizados en dos conjuntos interactuantes, uno que abarca la colección de esquemas, conceptos, símbolos y reglas que han sido aprendidos en un dominio teórico específico, y otro que está constituido por un conjunto de mecanismo de control ejecutivo que ejercen una especie de supervisión sobre estas unidades y procesos de cognición con el fin de: (a) conservar información acerca de lo que ha sido aprendido; (b) orientar la búsqueda de soluciones; y (c) conocer cuándo se ha alcanzado la solución.

Por otro lado, según Kagan y Lang (1978), son estos mecanismos ejecutivos de control y supervisión los que permiten al solucionador de problemas reflexionar sobre sus propias acciones cognitivas y sobre las consecuencias de las mismas. En efecto, para estos autores, las personas que han desarrollado habilidades metacognoscitivas o de control ejecutivo, mientras están dedicadas a la solución de un problema o a la realización de alguna otra tarea intelectualmente exigente, son capaces de pensar acerca de su acción cognitiva como si un supervisor estuviera monitoreando sus pensamientos y acciones; además, piensan

activamente acerca de lo que ellos están haciendo, y son capaces de ejercer control sobre sus propios procesos cognitivos. El mejoramiento académico sustancial que se derivaría como consecuencia de hacer a las personas más conscientes de su desempeño cognitivo propio, es una de las razones que convierte a la metacognición en un área de investigación bastante promisoría.

En el marco de esta perspectiva podría intentarse una interpretación metacognoscitiva del bajo rendimiento académico en Matemática de los estudiantes de educación superior, el cual podría estar asociado con un funcionamiento metacognitivo deficiente; por esto último se entiende: (a) la no activación de los procesos cognitivos o procesos intelectuales de orden superior que son demandados por las tareas académicas que le son planteadas (en particular la resolución de problemas), y (b) la falta de conciencia en relación con estos mismos procesos, es decir, el estudiante no tiene conciencia de cómo, intelectualmente hablando, aborda los problemas y, en consecuencia, no puede ejercer control ni supervisión alguna sobre dichos procesos. Como puede inferirse, las características del aprendiz que afectan su rendimiento no son sólo el repertorio de habilidades y conocimientos previos que posea, sino también el conocimiento y control que pueda ejercer sobre sus procesos cognitivos, es decir, de sus habilidades metacognitivas (Martin y Marchesi, 1990, p. 37).

Referencias

- Antonijevic, N. y Chadwick, C. (1981/1982). Estrategias Cognitivas y Metacognición. *Revista de Tecnología Educativa*, 7(4), 307-321.
- Baker, L. (1982, April) An Evaluation of The Role of Metacognitive Deficits in Learning Disabilities. *Topics in Learning and Learning Disabilities*, 2 (1), 27-34

Bransford, J., Sherwood, R., Vye, N., Rieser, J. (1986, Octubre). Teaching Thinking and Problem Solving. *American Psychologist*, 41 (10), 1078-1089

Campione, J. C., Brown, A. L., Connell, M. L. (1989). Metacognition: On the Importance of Understanding What You Are Doing. En Charles, R. I., Silver, E. *The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving* (Vol. 3). Reston, Virginia (USA): Lawrence Erlbaum Associates - National Council of Teachers of Mathematics, 93-114.

Costa, A. L. (s/f) *Mediating the Metacognitive* (Mimeo)

Chadwick, C. (1985, Enero-Junio). Estrategias Cognitivas, Metacognición y el Uso de los Microcomputadores en la Educación. *PLANIUC*, 4(7), pp

Flavell, J. (1976) Metacognitive Aspects of Problem Solving. En L. B. Resnick (Ed.) *The Nature of Intelligence*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

Fuenmayor, C. y Mantilla de G., M. (1988). Necesidad de Logro asociada con Estrategias Cognitivas y Motivacionales de Estudio. *Memorias EVEMO 2, Sección Necesidad de Logro*, pp 31-41

García Madruga, J., La Casa, P. (1990) Procesos Cognitivos Básicos. Años Escolares. En Palacios, J., Marchesi, A. y Coll, C. (Comp.) *Desarrollo Psicológico y Educación*. Tomo I: *Psicología Evolutiva*. Madrid: Alianza Editorial, S. A., Capítulo 15, pp 235-250.

Haller, E., Child, D., Walberg, H. (1988) Can Comprehension Be Taught? A Quantitative Synthesis of "Metacognitive" Studies. *Educational Researcher*, 17(9), 5-8.

- Kagan y Lang (1978). **Psychology and Education. An Introduction**. New York: Harcourt, Brace y Jovanovich, Inc., Capítulo 4, 128-150.
- Martin, E., Marchesi, A. (1990). Desarrollo Metacognitivo y Problemas de Aprendizaje. En Marchesi, A., Coll, C., Palacios, J. (Comp.) **Desarrollo Psicológico y Educación. Tomo II: Necesidades Educativas Especiales y Aprendizaje Escolar**. Madrid: Alianza Editorial, S. A., Capítulo 2, pp 35-47.
- Nickerson, R. (1984, September). Kinds of Thinking Taught in Currents Programs. **Educational Leadership**, 42(1), 26-36
- Nickerson, R. (1988). **On Improving Thinking Throug Instruction**. BBN Laboratories Incorporated (mimeo).
- Otero, J. (1990). Variables Cognitivas y Metacognitivas en la Comprensión de Textos Científicos: El Papel de los Esquemas en el Control de la Propia Comprensión. **Enseñanza de la Ciencias**, 8(1), 17-22.
- Pozo, J. I. (1990). Estrategias de Aprendizaje. En Palacios, J., Marchesi, A. y Coll, C. (Comp.) **Desarrollo Psicológico y Educación. Tomo I: Psicología Evolutiva**. Madrid: Alianza Editorial, S. A., Capítulo 12, pp 199-221
- Ríos, P. (1990) **Relación entre Metacognición y Ejecución en Sujetos de Diferentes Edades**. Tesis de Maestría no publicada. Universidad Central de Venezuela. Caracas
- Swanson, H. I. (1990). Influence of Metacognitive Knowledge and Aptitude on Problem Solving. **Journal of Educational Psychology**, 82 (2), 306-314.

- Weinstein y Mayer (1986). The Teaching of Learning Strategies. En M. C. Witrock (Ed.) **Handbook of Research on Teaching (3er. Ed.): A Project of the American Educational Research Association**. New York: MacMillan Publishing Company.

- Yussen, S. (1985). The Rol of Metacognition in Contemporary Theories of Cognitive Development. En D. L. Forrest-Presley, G.E. Mackinson, y T. G. Waller (Eds) **Metacognition, Cognition and Human Performance. 1. Theoretical Perspectives**. New York: Academic Press, 253-283.

El Autor

Fredy E. González

Apartado 512, Código Postal 2101

Maracay, Estado Aragua, Venezuela

E-mail: fgonzale@dino.conicit.ve