

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

UNIVERSIDAD VIRTUAL



LA METACOGNICION COMO UN PROCESO DE AUTORREGULACIÓN DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, EN MATEMÁTICAS DE SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA.

TESIS PRESENTADA
COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO
DE MAESTRO EN EDUCACION CON
ESPECIALIDAD EN DESARROLLO COGNITIVO

AUTOR:

ASESORA:

MONTERREY, N.L. MAYO DE 1999

LA METACOGNICION COMO UN PROCESO DE AUTORREGULACIÓN DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, EN MATEMÁTICAS DE SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Tesis presentada

Por

Ante la Universidad Virtual del
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
como requisito parcial para optar
al grado de:

MAESTRO EN EDUCACIÓN,
ESPECIALIDAD EN DESARROLLO COGNITIVO DE LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE

ÍNDICE DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	2
RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	214
• PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA	5
• ANTECEDENTES	5
• CONTEXTUALIZACION	5
• DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
• OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	5
• METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	5
• MARCO TEORICO	5
• Psicología educativa y labor docente	5
• ¿Qué es metacognición?	5
• Un modelo de metacognición	5
• Procesos cognitivos	5
• Implicaciones pedagógicas	5
• Aprendizaje significativo	5
• Teoría del Aprendizaje Significativo	5
• Aprendizaje Significativo Y Aprendizaje Mecánico	5
• Aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción	5
• Requisitos para el Aprendizaje Significativo	5
• Autorregulación del aprendizaje	5
• Aprender a aprender	5
• Resolución de problemas matemáticos	5
• ANÁLISIS DE DATOS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	5
• SÍNTESIS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES.....	5
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	5
	5
	5
	5
	5
	5
	5
	5
	5

	5
	5
	5
	5
	5

PRESENTACIÓN

RESUMEN

La presente, es un estudio sobre los procesos metacognitivos que permitan la autorregulación del aprendizaje en matemáticas de sexto grado en educación primaria . Con un enfoque en donde el alumno puede ser guiado a través de actividades de enseñanza y de aprendizaje hacia construcción significativa del conocimiento a través de la resolución de problemas reales de la vida diaria. Parte de la idea de que el alumno puede ser el artífice de la construcción de su propio conocimiento si el docente crea situaciones de enseñanza en las que el alumno ponga en juego sus habilidades cognitivas utilizando la creatividad en la búsqueda de soluciones a los diversos problemas. Esta investigación se llevó a cabo en una escuela de organización incompleta en donde los grupos están integrados por los grados de quinto y sexto grados. Es aquí donde la investigación toma un sentido significativo pues, el docente debe propiciar actividades en las que los alumnos puedan autorregular su aprendizaje de modo que su participación y control sobre el grupo cada vez más, sea menos necesaria. Sin embargo su participación en la organización del grupo resulta fundamental al distribuir el trabajo de modo que logre que los alumnos sean autodidactas.

introduccion

El presente trabajo pone de manifiesto la gran preocupación que ha existido tanto por parte de los docentes de educación primaria como autoridades educativas, en propiciar que el alumno pueda ser el protagonista de su propio aprendizaje. En el que éste, pueda construir su conocimiento de una manera conciente y reflexiva.

En la construcción del conocimiento matemático, resulta necesaria la aplicación de actividades que representen resolución de problemas, pues es ahí donde existe un proceso en el que la regulación del aprendizaje toma un lugar importante.

Por principio, la problemática educativa con respecto a las matemática en educación primaria, ponen de manifiesto que los alumnos aprenden matemáticas pero solo para aplicarlas en situaciones creadas por el docente y que por tal motivo, estos contenidos carecen de significado real para el alumno.

Esta investigación orientada hacia el desarrollo de actividades de enseñanza y de aprendizaje en el aula que propicien en el alumno un proceso de autorregulación de su propio aprendizaje, en el que éste se pueda dar cuenta de que manera entiende mejor algún contenido o en que momento ya lo ha comprendido. Por un lado, un contenido es aprendido cuando se pone en practica, de esta forma la resolución de problemas no solo es un instrumento que sirve para verificar si de aprendió o no un determinado contenido, sino que representa un medio que permite al alumno la puesta en practica de sus conocimientos previos, los cuales servirán de base para adquirir o construir sus nuevos conocimientos. Esto a través de un proceso de construcción significativa del conocimiento en donde lo que el alumno aprenda le sea de utilidad para si vida diaria.

Por otra parte, el ideal de esta investigación fue el resultado de l a constante necesidad por propiciar que el alumno sea autodidacta, en donde busque alternativas creativas de solución para su s problemas .

• PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

A partir del enfoque de matemáticas propuesto en los actuales planes y programas de estudio, se reconoce que los niños no son solo receptores que acumulan información en su memoria, sino que a través de actividades educativas aprenden al modificar sus conocimientos previos en la interacción con sus compañeros y con el objeto de conocimiento, en situaciones que impliquen la resolución de problemas (Sep, 1993). Uno de los propósitos centrales de los programas de matemáticas es, que el alumno aprenda a utilizarlas como una herramienta que ellos mismos elaboren y perfeccionen frente a la necesidad de resolver problemas. Estas actividades implican, generar recursos cognitivos propios, utilizar sus conocimientos previos, interactuar con sus compañeros, con el objeto de conocimiento y confrontar diferentes puntos de vista.

No cabe duda también, de que las matemáticas como área de enseñanza han sido y siguen siendo un auténtico problema, tanto para los alumnos como para los maestros. Estas dificultades vienen ocasionadas en muchos de los casos por la falta del desarrollo de distintas destrezas cognitivas implicadas en su aprendizaje (Rivere, 1990).

La forma más adecuada para hacer conciente el aprendizaje de las matemáticas, consiste precisamente en posibilitar actividades de enseñanza y de aprendizaje que permitan que los alumnos fabriquen conceptos a partir del desarrollo de sus procesos metacognitivos en los que el alumno pueda autorregular su aprendizaje, creando sus propias estrategias ante la dificultad que le represente una situación problemática.

• ANTECEDENTES

Las matemáticas, están presentes en todas las épocas y culturas como una necesidad para cuantificar la realidad, por lo que ésta, es utilizada como un instrumento al servicio del ser humano, como una herramienta de la vida diaria y no como una exigencia curricular. Por esto, su funcionalidad trasciende las paredes del aula de clase pues cada actividad, contenido curricular, y situación que se presente, debe tener una proyección hacia la realidad de cada estudiante. Por ello es importante dotar a los alumnos de los medios que permitan interpretar y analizar la realidad bajo la idea de los números. Sin embargo suele ocurrir que esta área de conocimiento es enseñada de una manera abstracta cuyo camino de acceso pasa por la mecanización de procedimientos y resultados englobados en situaciones más bien elaboradas por el maestro y que poco tienen que ver con la vida cotidiana de los alumnos.

De ahí, y con base en la experiencia docente y la observación diaria en cuanto a las dificultades que manifiestan los alumnos al construir sus conocimientos en las aulas, se pone de manifiesto que a pesar de los constantes cambios pedagógicos y didácticos basados en el paradigma constructivista del aprendizaje, siguen existiendo problemas en los alumnos al elaborar sus conocimientos y, en los docentes al crear situaciones y actividades creativas y significativas de enseñanza y de aprendizaje, que propicien en el alumno un encuentro con el objeto de conocimiento (Moreno, 2001).

Estas dificultades, primeramente están determinadas por el estilo de enseñanza que desarrolla en docente en su labor diaria la cual sigue una estructura típica, en la que el éste inicia, dirige, controla, comenta y aprueba respuestas, pero que a la vez exige respuestas verbales o no verbales de los alumnos (Rockwell, 1986). Este sistema de enseñanza pone de manifiesto la necesidad que tiene el docente de concluir un programa curricular en un ciclo escolar en el que se da lugar a la memorización y mecanización de procedimientos y conceptos, los cuales deben ser repetidos por los alumnos. Por otro lado, el alumno toma un papel pasivo en el que el aprendizaje se reduce a la repetición de procesos estructurados que solo pueden aplicarse en casos particulares creados por el docente.

Estas actividades no permiten que el alumno tome conciencia de lo que esta haciendo y al mismo tiempo su aprendizaje se ve limitado a procedimientos formales y estructurados y sin un significado valioso para él. En muchos de los casos se establecen rutinas en las que las intenciones son siempre las mismas por ejemplo, los

alumnos deben repetir fórmulas, copiar cuando el maestro lo indique, escribir cuando se use tono de dictar por parte del maestro o de algún alumno, formarse para calificar o aplicar lo aprendido a problemas similares (Rockwell, 1986).

Sin embargo, a partir del proceso de modernización educativa en 1993, la educación básica tomó una nueva vertiente en cuanto al estilo de enseñanza y de aprendizaje. Esta nueva orientación permite una gran flexibilidad para aplicar los contenidos educativos en situaciones reales de manera creativa de modo que sirvan para estimular las habilidades necesarias para el aprendizaje permanente (SEP, 1993).

Pero, existe una gran desvinculación entre la realidad existente en la escuela primaria y las ideas o expectativas que propone la SEP con respecto a la importancia de introducir un nuevo sistema de enseñanza basado en el constructivismo, en el que el alumno es considerado como el protagonista de su propio aprendizaje y en donde el docente se convierte en un facilitador y mediador en la aplicación de actividades sistemáticas que propicien el encuentro entre el objeto de conocimiento y el sujeto cognoscente (Moreno, 2001) dentro de una realidad educativa existente en el aula de clases.

• CONTEXTUALIZACION

Este estudio de tipo cualitativo, está enfocado hacia la investigación-acción, que permita la aplicación de un instrumento didáctico basado en la resolución de problemas que permita el desarrollo de las habilidades metacognitivas y su funcionalidad en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria.

Se realizará con los grupos de sexto de la Escuela Primaria Profr. Gabino Escalante Arreola, ubicada en el municipio de Temascalcingo, Estado de México. La escuela está integrada por tres grupos multigrado. Como es de nueva creación, no cuenta con la infra estructura adecuada para desarrollar plenamente el trabajo educativo, las aulas se acondicionaron con habitaciones de una casa antigua y no existe suficiente espacio para que los alumnos practiquen deportes. Los sujetos de estudio serán los alumnos del tercer ciclo (5° y 6°), específicamente los de sexto grado, los cuales por lo regular son de clase media y baja de entre 9 a 13 años de edad. El número de alumnos a estudiar es de 19 alumnos inscritos en el grado. La mayoría de alumnos provienen de familias modestas. Los padres de familia, trabajan en fábricas y en la agricultura, la mayoría de las madres de familia trabajan en casas haciendo la limpieza. Los profesores sujetos de estudio, serán dos: el profesor del grupo estudiado y otro maestro que trabaje en las mismas condiciones; profesores titulados en licenciatura en educación primaria con por lo menos 2 años de servicio en el sistema de educación en escuelas de organización incompleta (multigrado).

Se pretende estudiar si en la aplicación de actividades de aprendizaje basados en la resolución de problemas el alumno puede ser guiado hacia el desarrollo de las habilidades metacognitivas que propicien la autorregulación de su aprendizaje, propiciando la reflexión sobre su propia manera de aprender y de aplicar sus conocimientos. Y así, se propicie la adquisición de un aprendizaje significativo que pueda ser utilizado en diversos contextos y situaciones.

• DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Debido a la experiencia vivida durante varios años al trabajar con grupos multigrado (5° y 6°), resulta necesaria la creación o búsqueda de estrategias docentes que permitan el aprendizaje autónomo en los alumnos, pero sobre todo que permita en los alumnos aprender a aprender. Esto puede ser de manera individual o colaborativa.

Dentro de la asignatura de matemáticas de educación primaria, las actividades que representan la resolución de problemas, representan una muy buena opción para analizar y reflexionar sobre los procesos cognitivos inmersos en estas actividades. Por un lado la resolución de problemas implica la utilización de conocimientos

previos en el alumno, como base para la búsqueda y creación de estrategias en su resolución. Esto permite que el alumno cada vez más logre ser el protagonista de su propio aprendizaje. Y en donde la labor del docente toma una nueva vertiente (cual debe ser) de coordinador, guía, orientador y sobre todo de facilitador del aprendizaje.

En la actualidad se habla mucho de los procesos de construcción del conocimiento como base para la educación, la cual esta fundada en el enfoque constructivista en donde el aprendizaje se concibe como un proceso mental que se origina debido a la asimilación y acomodación (Moreno, 2001). Sin embargo este ideal no se ha cumplido en su gran mayoría debido a la falta de actividades significativas que propicien en desarrollo de las habilidades cognitivas en el alumno.

En el aula de clases se ha notado un conformismo derivado de la complejidad que representa la asignatura de matemáticas de educación primaria. En este sentido, los alumnos son lo que sufren las consecuencias al no comprender de manera significativa la funcionalidad de las matemática, a tal grado que no encuentran sentido ni valor a esos conocimientos. Son contenidos vacíos y carentes de utilidad.

Ahora, si en la resolución de problemas matemáticos se les proponen actividades novedosas, creativas y colaborativas aplicadas a la realidad del alumno; en donde éste, pueda ser el artífice de su propio conocimiento a través de la reflexión y puesta en practica de sus conocimientos en problemas reales, el aprendizaje en el alumno va a tener un nuevo significado que perdurará para toda la vida. Entonces, solo a través de la resolución de problemas en matemáticas de educación primaria se pueden lograr estas expectativas, en donde el alumno pueda desarrollar sus capacidades cognitivas y construya su conocimiento en la practica, en la realidad y el medio en el que se desarrolle.

Durante la mayor parte de mi trabajo en el aula de clase, he podido experimentar una gran desvinculación entre lo que se enseña y se da a conocer a los alumnos con los resultados de aprendizaje que estos desarrollan. Los resultados por un lado demuestran que los alumnos aplican lo que aprenden siempre y cuando se les presente una actividad en la misma forma en la que se les dio a conocer, pero cuando cambia el contexto, los elementos y el procedimiento difícilmente pueden aplicar sus conocimientos adquiridos. En este caso el aprendizaje se reduce a la mecanización de procedimientos y memorización de conceptos sin un contenido significativo para el alumno.

Cuando éste no logra reflexionar de manera critica y creativa sobre su proceso de aprendizaje, es entonces cuando toma una vertiente conductista (Carretero, 2000) la cual se ha tratado de erradicar del Sistema Educativo Nacional, por su carácter ritualizado y su estructura instruccional en la educación.

Por lo tanto, en el presente trabajo se pretende investigar :

¿De qué manera las actividades de enseñanza y de aprendizaje favorecen la construcción del conocimiento matemático a través del desarrollo de los procesos metacognitivos en los alumnos de sexto grado de educación primaria y cómo la autorregulación del aprendizaje favorece la construcción significativa del conocimiento?

• OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Derivado de lo anterior y tomando como ideas centrales del presente trabajo: la construcción del conocimiento, el desarrollo de los proceso metacognitivos, la autorregulación del aprendizaje y el aprendizaje significativo en la enseñanza de las matemáticas de sexto grado de educación primaria, se pretende:

Objetivo general:

- Analizar el proceso de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas en el aula, con el fin de corroborar la aplicación de actividades escolares en las que se propicie la construcción del

conocimiento, el desarrollo de las habilidades metacognitivas y la autorregulación del aprendizaje significativo a través de problemas matemáticos.

Objetivos particulares:

- Conocer la importancia de las actividades de resolución de problemas, para la construcción del conocimiento
- Describir la necesidad del desarrollo de las habilidades metacognitivas en el estudiante, para que pueda aprender de manera autónoma colaborativa
- Destacar la importancia de la autorregulación del aprendizaje en actividades de resolución de problemas, como una alternativa didáctica para el aprendizaje significativo
- Establecer que el aprendizaje significativo, se logra a través de actividades de resolución de problemas vinculados estrechamente con la realidad del individuo.

Metodología.

Derivado de lo anterior y de los objetivos planteados, se realizaron actividades de investigación que propiciaron una visión clara de la realidad educativa respecto a la resolución de problemas matemáticos de educación primaria.

Por principio se hizo una investigación en la que se analizó el currículo formal en cuanto a la resolución de problemas matemáticos, específicamente en el grado de sexto. Este estudio, tuvo lugar a través de la lectura de planes y programas de educación básica, libros de texto de los alumnos, libro para el maestro de matemáticas primaria, fichero de actividades didácticas y algunos documentos expedidos por el Programa Nacional de Actualización Permanente de la Secretaría de Educación Pública, así como del Departamento de Capacitación y Actualización del Magisterio.

Estos documentos, reflejan la preocupación y la importancia de la enseñanza de las matemáticas en educación primaria basadas en actividades de resolución de problemas. Además los paquetes didácticos que pone a disposición el Programa Nacional para la Actualización permanente apoyan a los docentes para que sus conocimientos se fortalezcan y actualicen de modo que sus recursos didácticos alcancen mayor calidad en el desarrollo de su ejercicio profesional.

En segundo término, se analizó la realidad educativa dentro del marco del currículo real. En este sentido se fue al aula de clases del en donde se analizaron en primer lugar y a través de la observación, las estrategias y actividades didácticas que desarrolla el profesor al impartir matemáticas en grado sexto. Se puso total atención en actividades referentes a la resolución de problemas y la forma en la que el docente formula y dirige y evalúa estas actividades. Por otro lado, también se observaron las actividades que desarrollan los alumnos en estas actividades, propuestas por el docente sobre todo se puso énfasis en las habilidades del alumno para la búsqueda de estrategias al resolver problemas. De ahí, se realizaron algunos cuestionamientos a manera de entrevista tanto al docente como a los alumnos con el fin de verificar si en la resolución de problemas se pueden construir aprendizajes significativos y cómo estos pueden ser autorregulados por el alumno. En este sentido se insistió en verificar si los alumnos tienen la habilidad de comprender, interpretar, asimilar y abstraer el contenido de un problema para poderlo resolver. Y si el docente plantea problemas que propicien el desarrollo de estas habilidades en las que el alumno pueda verificar si ha entendido o no el problema. Esto con el fin de verificar si en la aplicación de estas actividades, se da lugar a la autorregulación del aprendizaje por parte de los alumnos y si son capaces de buscar alternativas significativas y creativas ante estas situaciones problemáticas.

En tercer lugar, se buscó información teórica , en donde se conceptualizan y fundamentan los conceptos principales de esta investigación, los cuales giran en torno a la construcción del conocimiento matemático en educación primaria; el desarrollo de los procesos metacognitivos y la autorregulación del aprendizaje

significativo a través de la resolución de problemas.

Se continuó con una etapa de contrastación entre estos tres momentos, en los que se pone de manifiesto lo que se ha establecido en el currículo formal como parte de un ideal educativo a realizarse en la escuela primaria, específicamente en la resolución de problemas de la asignatura de matemáticas; lo que realmente pasa en el aula de clases tanto en la labor diaria del profesor en cuanto a la enseñanza y lo que realizan los alumnos en cuanto al aprendizaje; con lo que la teoría ha aportado a este tema educativo, el cual ha causado mucha preocupación tanto de autoridades como de los docentes en torno a las habilidades que el alumno puede desarrollar en la escuela para que se propicie un aprendizaje permanente y significativo. Esto propició la elaboración de un diagnóstico para identificar que es lo que esta pasando en la escuela primaria.

Por último, y con base en la investigación realizada, se hacen algunas propuestas y recomendaciones para los profesores con el fin de que en su labor diaria implementen actividades de resolución de problemas que propicien el desarrollo de los procesos metacognitivos en la construcción de su conocimiento, además, que a través de estas actividades, los alumnos puedan autorregular su aprendizaje y logren aplicarlos de manera creativa y significativa en su realidad diaria.

Marco teórico

- La construcción del conocimiento en la escuela
- El constructivismo

Básicamente es la idea de que un individuo no es un producto del ambiente ni resultado de sus posiciones internas sino una construcción propia (Carretero, 2000) que se produce día a día como resultado de la interacción entre el individuo y el medio que le rodea.

En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano realizados fundamentalmente con los esquemas cognitivos propios, derivados de la relación de lo que el individuo sabe con el medio en el que se desenvuelve.

La construcción que se elabora diariamente y en diversos contextos, depende de la representación inicial que se tenga de la nueva información y de la actividad externa o interna que se desarrolle al respecto. De esta manera se puede comparar la construcción del conocimiento con cualquier trabajo mecánico; los esquemas serían en este caso comparables con las herramientas, es decir, instrumentos especiales que por regla general sirven para una función específica y se adaptan a ella únicamente. En caso de no contar con herramientas suficientes, tendrán que ser sustituidas por algún otro tipo de instrumento que pueda realizar la misma o similar función.

Esto significa que conocemos la realidad a través de los modelos que construimos para explicarla, y que estos modelos siempre son susceptibles de ser mejorados o cambiados.

El hombre por naturaleza es un ser curioso, dada su condición de ser racional y poseer un cerebro privilegiado entre todas las especies animales. Por ello, desde la época de la edad de piedra ha venido evolucionando, tanto en su desarrollo psico-motor como en la conformación de su estructura cognoscitiva; permitiéndole mejorar sus condiciones de vida, incluyendo las modificaciones que ha generado en su entorno.

El aprendizaje debe iniciar con la actividad del alumno, en este sentido es

- ¿Qué es metacognición?

El concepto de metacognición, bastante complejo y de muy reciente data en el campo de la educación, se inició como objeto de estudio en psicología en la década de los setenta con las investigaciones de Flavell sobre algunos procesos cognitivos, particularmente aquellos involucrados en la memoria.

En el campo de la educación la metacognición se ha aplicado, básicamente, a los procesos involucrados en el aprendizaje académico: atención, comprensión, memoria, lectura, resolución de problemas y a las estrategias utilizadas por los aprendices eficientes para aprender a aprender.

La información contenida en este título puede ser útil para familiarizarte con la fundamentación teórica de la metacognición, su definición, sus componentes, cómo éstos se relacionan y cuáles estrategias utilizar para convertirse en un individuo capaz de conocer y auto–regular sus procesos de aprendizaje. Si tú, como docente, tienes conocimiento sobre esta información, podrás ayudar a tus estudiantes a convertirse también en aprendices auto–regulados lo cual se traduce en aprendices autónomos, con conocimiento de los objetivos que desean alcanzar, con estrategias para lograrlo, con capacidad para auto–observarse y darse cuenta si las estrategias utilizadas son las apropiadas o no y para evaluar los resultados y comprobar si han alcanzado los objetivos previamente establecidos.

Desde la década de los setenta, diversos investigadores han venido realizando estudios dirigidos a examinar los procesos que, en forma deliberada y consciente, realizan los aprendices eficientes cuando estudian, resuelven problemas, realizan tareas académicas o intentan adquirir información.

Actualmente, casi nadie pone en duda la relevancia o la importancia de la metacognición. Sin embargo, existe aún un debate referido a su alcance, su significado y la naturaleza de las interrelaciones entre los diversos tipos de conocimiento y los procesos metacognoscitivos (Schraw y Moshman, 1995). A continuación presentamos algunas definiciones de metacognición.

La metacognición es el conocimiento de los propios procesos cognoscitivos, de los resultados de esos procesos y de cualquier aspecto que se relacione con ellos; es decir, el aprendizaje de las propiedades relevantes de la información (Flavell, 1979, p. 906).

La metacognición es el conocimiento y regulación de nuestras propias cogniciones y de nuestros procesos mentales: percepción, atención, memorización, lectura, escritura, comprensión, comunicación: qué son, cómo se realizan, cuándo hay que usar una u otra, qué factores ayudan o interfieren su operatividad. Quizás sería mejor llamarla conocimiento autorreflexivo (Burón, 1996, pp. 10–11).

Si analizamos estas definiciones, podríamos decir que, en síntesis, la metacognición puede definirse como el grado de conciencia o conocimiento de los individuos sobre sus formas de pensar (procesos y eventos cognoscitivos), los contenidos (estructuras) y la habilidad para controlar esos procesos con el fin de organizarlos, revisarlos y modificarlos en función de los progresos y los resultados del aprendizaje. (Ver Gráfico 1).

Un aprendiz es metacognoscitivo cuando tiene conciencia sobre sus procesos (percepción, atención, comprensión, memoria) y sus estrategias cognoscitivas (ensayo, elaboración, organización, estudio), y ha desarrollado habilidades para controlarlos y regularlos, en forma consciente y deliberada: los planifica, organiza, revisa, supervisa, evalúa y modifica en función de los progresos que va obteniendo a medida que los ejecuta y a partir de los resultados de esa aplicación.

No es sino en los años ochenta que este concepto fue replanteado con más fuerza en los estudios de Brown, Bransford, Ferrara y Campione (1983). Desde hace aproximadamente una década (Brown, 1987 y Baker, 1991) se ha distinguido entre el conocimiento metacognoscitivo, es decir, el conocimiento acerca de la cognición y los procesos de control metacognoscitivo (control y regulación de la cognición), es decir, cómo uno utiliza ese conocimiento para regular la cognición. (

Conocimiento acerca de la cognición

El conocimiento acerca de la cognición se refiere al conocimiento de los individuos acerca de sus recursos para aprender y la compatibilidad existente entre las demandas de la situación de aprendizaje y esos recursos.

(Ver Gráfico 3). Es decir, conocer cuánto sabemos de un tópico en particular, qué información tenemos, cuál no tenemos y debemos localizar, cuáles estrategias vamos a utilizar y qué tipo de demanda nos exige la situación de aprendizaje para abordar la tarea ya que, dependiendo de ésta, las demandas variarán. No es lo mismo prepararse para una presentación oral que para una prueba escrita, ni tiene las mismas exigencias de aprendizaje resolver un problema que elaborar un resumen. Este tipo de conocimiento (conocimiento acerca de la cognición) se caracteriza por:

- Ser estable en el tiempo. Por ejemplo, yo creo que aprendo mejor elaborando resúmenes escritos, por lo tanto, es altamente probable que siempre que alguien me pregunte cómo aprendo o cuáles estrategias utilizo para aprender una información, yo responda que aprendo mejor elaborando resúmenes escritos.
- Puede ser enunciado verbalmente por el aprendiz. Es decir, podemos decir cómo codificamos información, cómo la almacenamos, cómo la evocamos, cuáles estrategias utilizamos dependiendo de la tarea de aprendizaje, qué hacemos para comprender, cómo sabemos que estamos comprendiendo o no.
- Puede no ser muy preciso. No es fácil enunciar verbalmente lo que hacemos cuando resolvemos un problema, por ejemplo, o cuando leemos un texto y tratamos de comprenderlo.
- Desarrollarse tardíamente, por lo que es más completo en los adultos que en los niños.

El conocimiento acerca de la cognición incluye tres tipos diferentes de conciencia metacognoscitiva: conocimiento declarativo (conocimiento acerca de las cosas), conocimiento procedimental (conocimiento sobre cómo hacer cosas) y conocimiento condicional (se refiere al por qué y al cuándo) (Schraw y Moshman, 1995).

El conocimiento declarativo incluye el conocimiento acerca de nosotros mismos como aprendices y de los factores que influyen en nuestra ejecución cuando realizamos tareas, sean estas académicas o no.

El conocimiento procedimental se refiere al conocimiento acerca de cómo ejecutar tareas. Los individuos que tienen conocimiento procedimental utilizan sus destrezas en forma automática, secuencian las estrategias más eficientemente y las utilizan cualitativamente de maneras diferentes ya sea para resolver problemas o para realizar cualquier otro tipo de tarea, académica o no (Glaser y Chi, 1988). Por ejemplo, cuando un sujeto experto en el área de la matemática intenta resolver un problema con cierto nivel de complejidad, aplica de manera automática los algoritmos, leyes o fórmulas necesarios para su resolución, organiza de manera secuencial las estrategias para resolver el problema (análisis medios-fin) y utiliza estrategias heurísticas cualitativamente diferentes a las que podría utilizar un sujeto novato en la misma área.

El conocimiento condicional se refiere a saber cuándo y por qué aplicar diversas acciones cognoscitivas (Lorch, Lorch y Klusewitz, 1993) y podría definirse como el conocimiento acerca de la utilidad de los procedimientos cognoscitivos. Es importante saber distinguir entre las demandas de procesamiento de información de situaciones diferentes de lectura lo cual podría ilustrarse con la manera cómo abordamos diferentes tipos de texto: narrativos, descriptivos o expositivos, entre otros. Para cumplir, de manera eficiente, esta tarea hay que saber seleccionar las estrategias más apropiadas, en un esfuerzo por regular mejor nuestro aprendizaje. Por ejemplo, si vamos a leer un texto expositivo sobre El Sol como fuente de energía, el conocimiento condicional nos permite abordarlo como un texto expositivo y no como uno narrativo, por lo que es muy poco probable que pensemos que, en un artículo referido al Sol como fuente de energía, vayamos a encontrar elementos característicos de los textos narrativos: personajes, escenas, trama, etc.

En conclusión, podemos señalar que los aprendices eficientes poseen conocimiento declarativo, procedimental y condicional sobre la cognición y que el mismo, por lo general, mejora la ejecución en tareas de diferente naturaleza, académicas o no. El conocimiento metacognoscitivo aparece a temprana edad y se desarrolla hasta la adolescencia (Garner y Alexander, 1989). Los adultos normalmente tienen más conocimiento metacognoscitivo que los niños y pueden describirlo mejor.

- Un modelo de metacognición

Un modelo de metacognición

Aunque se han desarrollado varios modelos sobre la metacognición (Flavell, 1979; Mayor, Suengas y González, 1993), en este trabajo vamos a presentar una adaptación del esquema de Borkowski y Turner (1990). Estos autores han conceptualizado la metacognición en términos de algunos componentes cuyas características principales son su interactividad y su interdependencia. Aunque el modelo desarrollado por estos autores originalmente se centró sólo en el funcionamiento de los procesos estratégicos de la memoria, sus componentes pueden referirse a un amplio rango de actividades cognitivas tales como la lectura comprensiva y la resolución de problemas.

Las estrategias del aprendiz

Este componente constituye una parte fundamental del modelo ya que supone que un aprendiz experto posee un cierto número de estrategias o de actividades de procesamiento, tales como las que se enumeran a continuación:

- Ensayo o práctica de unidades de información, simples o aisladas, es decir, repetir o practicar continuamente cada unidad de información por separado.
- Ensayo acumulativo o repetición de las unidades de información una y otra vez, incorporando nuevas unidades y agregándoselas a las ya practicadas.
- Organización significativa u organización de las relaciones semánticas significativas entre las unidades de información, como, por ejemplo, agrupar unidades de información bajo una categoría conceptual.
- Localización jerárquica o ubicación de la información en orden de importancia para aprender primero lo que es más importante.
- Localización diferencial del esfuerzo o dedicación de más tiempo al estudio de las unidades de información no adquiridas.
- Elaboración imaginaria o la formación de imágenes mentales referidas a las unidades de información a ser aprendidas.
- Elaboración verbal o procesamiento de la información, de manera que pueda ser codificada y transferida a la memoria de largo plazo.
- Estrategias mnemotécnicas o transformación del material nuevo a una representación más familiar que permita relacionarla con otra información.
- Revisión del material a aprender, hacerse preguntas, leer el material, ensayarlo y repasar toda la información importante.

El conocimiento específico de las estrategias

Este componente se refiere a que cada una de las estrategias está vinculada con un tipo de conocimiento en particular. Se espera que un aprendiz experto posea más conocimiento sobre cuándo utilizarla, el tipo y la cantidad de material que puede aprender utilizándola y el intervalo de retención apropiado que le ofrece su uso. El conocimiento específico de las estrategias varía ampliamente de un aprendiz a otro e, incluso, es diferente entre los aprendices expertos, los cuales exhiben un conocimiento estratégico específico diferente dependiendo de la naturaleza de los materiales y de las características de la tarea de aprendizaje.

Recientemente, algunos investigadores se han dedicado al estudio de las estrategias vinculadas a un dominio específico del conocimiento: en la escritura (Camps y Castelló, 1996); en la comprensión de la lectura (Alonso Tapia y Carriedo, 1996); en Ciencias de la Naturaleza (Pozo y Gómez, 1996); y en Matemática (Barberá y Gómez-Granell, 1996).

El conocimiento general de las estrategias

Este componente se refiere a la información de un individuo acerca del esfuerzo involucrado en la aplicación de las estrategias y al hecho de que, si éstas se aplican apropiadamente, facilitarán el aprendizaje, el almacenamiento y la recuperación de la información.

Desde los comienzos del desarrollo del área de las estrategias de aprendizaje, ha habido cierto debate entre los investigadores sobre cuál conocimiento de las estrategias es más importante, si el general o el específico. Desde una perspectiva conciliadora, sería importante que los docentes internalizaran que ambos conocimientos no son excluyentes sino complementarios y que tan importante es tener conocimiento general de las estrategias como tener conocimiento específico, ya que ambos tipos de conocimiento deben aplicarse a la hora de adquirir información, almacenar información, resolver un problema o ejecutar tareas de cualquier tipo.

El conocimiento relacionado entre las estrategias

Este componente se refiere al conocimiento acerca de los procedimientos que permiten analizar las estrategias y agruparlas sobre la base de los procesos que comparten. Así, por ejemplo, el ensayo o repetición de unidades de información aisladas y el ensayo acumulativo pueden considerarse técnicas similares, si se toma en cuenta el componente de práctica que ambas tienen en común. De igual manera, las estrategias de elaboración verbal, imaginaria y mnemotécnicas, comparten un componente de elaboración que no está presente en otro grupo de ellas. En este sentido, unos materiales pueden ser elaborados imaginariamente mediante la formación de imágenes mentales, o verbalmente aplicando el recurso de parafrasear la información contenida en ellos o, finalmente, mediante la aplicación de estrategias de memoria (Ver el título Estrategias de adquisición de conocimiento, de la serie Enseñando a aprender). La aplicación de las mismas permite que el aprendiz transforme la información a otra que para él sea más significativa.

Los procedimientos metacognoscitivos

Este componente se refiere a la adquisición de conocimiento procedimental relacionado con el uso del conocimiento específico de las estrategias. Estos procedimientos permiten el seguimiento y la evaluación de la actividad cognoscitiva y ayudan al aprendiz a determinar si una estrategia es útil o no, así como a comparar su ejecución en diversas tareas de aprendizaje después de utilizarlas con el fin de establecer su nivel de eficacia.

En resumen, podría señalarse que de acuerdo con este modelo:

La **metacognición** está conformada por **dos** grandes **componentes** generales: el **conocimiento** del aprendiz (general, específico y relacionado) y los **procedimientos metacognoscitivos** (habilidad para utilizar, organizar, revisar y modificar las estrategias en función de las demandas de la tarea de aprendizaje y de los resultados obtenidos).

La metacognición y

- Procesos cognitivos

los procesos cognoscitivos

Podría decirse que hay tantas modalidades de metacognición como procesos cognoscitivos ya que, como hemos venido señalando, la metacognición abarca el conocimiento, el control y la regulación de tales procesos. Por ejemplo, la meta-atención es la conciencia y la regulación de los procesos utilizados en la captación de los estímulos provenientes del medio ambiente. El conocimiento sobre los procesos de comprensión y su regulación se denomina metacompreensión. El conocimiento sobre los procesos de la memoria y sus mecanismos autorreguladores, se denomina metamemoria. A continuación, nos referiremos a cada uno de ellos en detalle.

Meta-atención

Como es sabido, atender constituye uno de los procesos fundamentales para la comprensión y el aprendizaje. No es posible registrar una información a la que no hayamos atendido. Atender consiste en seleccionar determinados estímulos para concentrarse en ellos, ignorando todos los demás (Carrasco, 1997).

La meta-atención, por su parte, abarca el conocimiento de los procesos involucrados en la acción de atender y la regulación de esos procesos: a qué debemos atender, cuáles operaciones mentales debemos realizar para atender, cómo hacer para evitar las distracciones internas o externas que interrumpen el acto de atender. Este conocimiento es el que nos permite tener conciencia y darnos cuenta de las interrupciones y, en consecuencia, aplicar mecanismos autorreguladores para controlarlas.

Gallego (1997) propone un programa de intervención psicopedagógica para enriquecer la capacidad de atender y señala que hay atención cuando el aprendiz selecciona entre los diversos estímulos que recibe y se centra en algunos de ellos solamente, cuando la acción de atender le suministra alguna utilidad o cuando el estímulo entrante le produce un proceso gratificante. Igualmente, indica que existen auxiliares de la atención, los cuales pueden ser externos o internos. Entre los externos se pueden mencionar: la intensidad del estímulo, su novedad, su proximidad, su repetición; mientras que entre los internos están: la afectividad, las actitudes, la educación, las expectativas, las motivaciones.

En los estudios realizados con el fin de explorar los procesos meta-atencionales y su control por parte de los aprendices, se ha encontrado que a medida que crecen en edad y avanzan en escolaridad, éstos desarrollan un papel más activo en el control de su atención y son más flexibles para ajustarla a las demandas de las distintas tareas de aprendizaje que deben enfrentar. En tal sentido, pueden atender a parte de o a casi todos los estímulos recibidos dependiendo de las demandas de la tarea criterio, se hacen menos susceptibles a las distracciones, su exploración visual y táctil se hace más ordenada y sistemática, y aprenden a distinguir y prestar atención diferencial a los rasgos característicos de grupos de estímulos (Mayor, Suengas y González, 1993).

Debido a que todas estas actividades influyen en la realización de tareas, ya sean éstas académicas o no, es importante que los aprendices desarrollen y pongan en marcha procesos atencionales, controlen de manera activa su atención, y desarrollen y apliquen las estrategias apropiadas para concentrarse en las situaciones de aprendizaje.

Gallego (1997) sugiere que para mantener la atención en el aula sería recomendable que los docentes varíen los estímulos, pudiendo pasar de los orales a los visuales o de los orales a los escritos; utilicen material visual (ilustraciones, gráficos, etc.) para transmitir la información; acorten el tiempo de las explicaciones orales; realicen, con frecuencia, preguntas sobre el tópico que se está transmitiendo; acuerden con sus estudiantes un sistema de participación en clase para evitar las interrupciones frecuentes; y relacionen los nuevos contenidos con los conocimientos previos de sus estudiantes.

Metamemoria

En el primer título de la serie Enseñando a aprender, intitulado: Estrategias cognoscitivas: Una perspectiva teórica, hicimos referencia a nuestro sistema de memoria y cómo éste opera. Allí definimos la memoria como la capacidad que tenemos los seres humanos para registrar, retener y recuperar información, y señalamos que la memoria involucra algunos procesos que nos permiten codificar, almacenar y evocar la información que recibimos.

Cuando hablamos de metamemoria hacemos referencia al conocimiento que tenemos sobre nuestro sistema de memoria, cómo éste funciona, a los procesos involucrados que nos permiten registrar, almacenar y recuperar información y a los mecanismos de control y de auto-regulación sobre ese conocimiento y sobre los procesos involucrados.

Aunque el término metamemoria es de origen reciente, el énfasis sobre la autoconciencia y el autocontrol en el aprendizaje no es nuevo. Desde hace mucho tiempo, los psicólogos educativos han reconocido que procesos como éstos –autoconciencia y autocontrol– son componentes importantes de otros procesos más complejos, tales como la lectura o la resolución de problemas, por ejemplo.

La metamemoria puede definirse como el conocimiento acerca de la memoria, en general, y de nuestra memoria, en particular, su capacidad, su estructura, sus limitaciones; la sensibilidad desarrollada a partir de la experiencia de memorizar, registrar y recuperar distintos tipos de información en distintas situaciones, y el sistema de habilidades y estrategias para planificar, dirigir y evaluar nuestra conducta cuando deseamos recordar algo: qué debemos hacer para registrar o memorizar algo y después recordarlo, cómo desarrollar acciones para controlar el olvido, cuáles factores favorecen u obstaculizan el recuerdo (Weinert, 1987).

Dentro del área de la metacognición, la investigación sobre la metamemoria es una de las más desarrolladas. Los estudios realizados se refieren, principalmente, a los aspectos ejecutivos de tareas tales como: la estimación de la amplitud o capacidad de la memoria, la predicción de los aprendizajes acerca de su disposición para recordar algo, el tiempo dedicado al estudio de ciertos tipos de información y la conciencia de los individuos acerca de sus estrategias de memoria, y el conocimiento sobre las demandas de la tarea.

Flavell (1981) ha señalado que la metamemoria comprende dos categorías: la sensibilidad y las variables.

La sensibilidad se refiere al sentido que nos permite, según la situación, utilizar estrategias, de manera intencionada, para tratar de recordar algo. Tanto los adultos como los niños mayores saben que tal sentido es adaptativo y puede ser apropiado para algunas situaciones, pero no para otras. Algunas de las estrategias las utilizamos para transferir información a la memoria de largo plazo (estrategias de almacenamiento), mientras otras las empleamos para recuperar la información de ese almacén (estrategias de recuperación). Esta sensibilidad se adquiere, es decir, que podemos aprender lo que implica desarrollar y mantener una estrategia activa, dirigida a lograr el recuerdo de algo en particular.

La segunda categoría –las variables– se refiere al conocimiento acerca de los factores que influyen, y la manera cómo lo hacen en la cantidad y la calidad de la ejecución de los individuos en una tarea de memoria. Esta categoría comprende: 1) variables de la persona, 2) variables vinculadas a la tarea y 3) variables relacionadas con las estrategias.

- Las variables de la persona abarcan toda la información que vamos adquiriendo sobre nosotros mismos y sobre los demás en cuanto organismos cognoscitivos (intelectuales, afectivos, motivacionales, etc.). Podemos aprender a tener conciencia acerca de nuestra ejecución o funcionamiento o sobre la de otras personas en determinadas tareas cognoscitivas. Por ejemplo, Tengo mucha facilidad para los idiomas, pero no para la matemática, La ejecución de Álvaro en tareas de habilidad espacial es excelente. Igualmente, esta categoría incluye también la habilidad para verificar e interpretar las experiencias de registro o memorización, propias de situaciones específicas. Por ejemplo, Si quiero memorizar algo, no me basta con repetirlo varias veces, es necesario que haga algo más como escribirlo y luego repasarlo. De esta manera, podemos aprender a conocer las posibilidades y las limitaciones de nuestro sistema de memoria y saber cómo actuar en consecuencia.
- Las variables vinculadas a la tarea se refieren al conocimiento sobre los factores que afectan su nivel de dificultad. Puede ser más fácil o más difícil en función de la cantidad de información que debe memorizarse. De igual manera, algunas demandas son más difíciles de confrontar que otras, incluso cuando el tipo y la cantidad de información se mantienen constantes. Es decir, la tarea está relacionada no sólo con la naturaleza de los estímulos que ingresan a la memoria, sino también con el carácter de las demandas de la evocación o recuperación de la información. Por ejemplo, si tenemos que memorizar una información difícil, densa y abstracta, sabemos que tendremos que realizar un esfuerzo mayor para procesarla y almacenarla con el fin de recuperarla posteriormente. En este sentido, es importante que los estudiantes sepan que hay información que es más difícil de recordar que otra y que, por lo tanto, es necesario que

desplieguen otro tipo de actividad diferente al simple ensayo o práctica memorística.

- Las variables relacionadas con las estrategias, incluyen el conocimiento disponible de la variedad de operaciones que un individuo puede voluntariamente llevar a cabo para ayudar a su sistema de memoria (de almacenamiento y de evocación). En este sentido, es conveniente que los estudiantes sepan que disponen de una amplia gama de estrategias utilizables a voluntad para facilitar el registro de la información y su posterior almacenamiento y recuperación. Incluyen la elaboración de resúmenes, esquemas, mapas de conceptos, la toma de notas acompañada del repaso, o cualquier otra de elaboración o de organización que les facilite la evocación del material aprendido.
- Otros autores, como Lawson (1980), señalan que la metamemoria involucra siete aspectos interdependientes:
 - ◆ *el grado de conciencia sobre la naturaleza activa del procesamiento,*
 - ◆ *la disponibilidad de las estrategias,*
 - ◆ *el análisis de las demandas de la tarea,*
 - ◆ *la selección y el uso de las estrategias,*
 - ◆ *el seguimiento del uso de la estrategia,*
 - ◆ *el cambio o la modificación de la estrategia,*
 - ◆ *la generación de una respuesta.*

El primero de estos componentes –la conciencia– es fundamental, porque la metamemoria involucra la toma de decisiones sobre las estrategias y es necesario que esté precedida por una conciencia acerca de cuál utilizar. Esto es lo que Brown (1984) ha denominado la intención de ser estratégico e implica que en alguna etapa del desarrollo, los procesos de la metamemoria son conscientes e involucran un esfuerzo mental.

Si el individuo posee más de una estrategia para una tarea determinada (Componente 2), la decisión sobre su uso dependerá, en parte, de la naturaleza de las demandas impuestas por la tarea (Componente 3). El análisis de las demandas de la tarea puede involucrar el juicio del tamaño o de la longitud de la tarea, su grado de dificultad, la naturaleza de las demandas de evocación o las posibles consecuencias de producir una respuesta en particular.

Una vez seleccionada una estrategia (Componente 4), su funcionamiento debe ser supervisado y evaluado. Esta función de verificación progresiva es un atributo crucial de la metamemoria, porque es a través del seguimiento y de la evaluación que el individuo progresa y se involucra en la consideración de su efectividad (Componente 5). Debido a que el seguimiento implica una decisión acerca de la efectividad de la estrategia, ésta puede ser modificada o sustituida por otra (Componente 6). El componente final, la generación de una respuesta (Componente 7), se refiere al tipo de operación necesaria para emitir una respuesta determinada en función de la tarea.

Si analizamos los planteamientos anteriores, se podría señalar que ambos modelos sobre la metamemoria son equivalentes y complementarios. Flavell se refiere a la sensibilidad como el sentido que permite a los individuos utilizar alguna estrategia con el fin de memorizar algo, mientras que Lawson plantea la existencia de un grado de conciencia que debe preceder al uso de una estrategia en particular. Asimismo, los componentes del modelo de Lawson están implícitos en las categorías de Flavell (persona, tarea, estrategia) con excepción del componente 7, la generación de una respuesta, el cual no es considerado por este último autor.

Cada una de las dimensiones antes descritas, han sido examinadas con el fin de explorar la ejecución y el funcionamiento de los individuos cuando se enfrentan a tareas de memoria.

Investigación en metamemoria

Son muchos los estudios realizados en el área de la metamemoria, sin embargo, en esta sección nos

referiremos sólo a algunos de ellos con el propósito de ilustrar la naturaleza de la investigación llevada a cabo y los resultados encontrados.

Capacidad para recordar información

Los hallazgos reportados en la literatura, señalan que nuestra capacidad para recordar información incrementa a medida que tenemos más edad y estamos más desarrollados desde el punto de vista cognoscitivo. Así, se ha encontrado que los niños no son capaces de diferenciar entre instrucciones para revisar un contenido cuidadosamente e instrucciones para memorizarlo con el fin de evocarlo posteriormente. Es decir, los niños no entienden que memorizar supone que deben realizar alguna actividad especial con ella, a objeto de poder registrarla y evocarla.

Appel, Cooper, McCarrell, Sims-Knight, Yussen y Flavell (1972), en un estudio realizado con el fin de examinar el comportamiento de individuos de diferentes edades en relación con una tarea de memoria, mostraron dos grupos de dibujos a niños de 4, 7 y 11 años. Un grupo de estos dibujos debía ser memorizado para luego ser evocado. El otro grupo de dibujos se presentó sólo para que fuera observado detenidamente. Los resultados indicaron que los niños de 11 años sí diferenciaron las instrucciones, sabían que memorizar requería actividades especiales como ensayar la información y agrupar los dibujos semejantes, utilizaron estas estrategias y recordaron más cuando llevaron a cabo actividades de memorización que cuando observaron los dibujos cuidadosamente. Los niños de 7 años parecieron comprender que memorizar involucraba actividades especiales ya que tendían a denominar y a señalar los dibujos, aunque el uso de estos procedimientos no ayudó a incrementar su nivel de recuerdo. Los niños de 4 años se comportaron de igual manera independientemente de las instrucciones recibidas.

Hay evidencias que señalan que los niños mayores poseen más conocimiento sobre sus habilidades y las limitaciones de su memoria que los más pequeños. Varios estudios han explorado la habilidad de los individuos para predecir, en forma correcta, la amplitud de su memoria, la cual se mide a través del número de unidades de información que pueden recordar inmediatamente después de habérselas presentado. Por ejemplo, los niños entre 4 y 6 años predicen que pueden recordar hasta diez objetos cuando en realidad sólo recuerdan la mitad de ellos. Cuando se ha comparado el conocimiento de individuos de 4, 8 y 20 años en relación con las habilidades y limitaciones de su memoria, se ha encontrado que los adultos realizan predicciones más acertadas que los niños. Estos últimos sobrestiman la capacidad de su memoria prediciendo que pueden recordar más información de la que en realidad recuerdan.

Conciencia de las estrategias para almacenar información

Los individuos pueden desarrollar la conciencia acerca de sus estrategias para almacenar información en su sistema de memoria con el fin de evocarla posteriormente.

Kreutzer, Leonard y Flavell (1975) pidieron a niños de kinder, 1°, 3° y 5° grado que enumeraran las cosas que podían hacer con el fin de recordar que debían llevar sus patines a la escuela el día siguiente. Sólo los niños de 5° grado pensaron en diferentes actividades que podían llevar a cabo para acordarse y utilizaron estrategias que involucraban más formas de almacenamiento externo (poner los patines cerca del morral o cerca de la puerta, escribir una nota, pedir a su mamá que les recordara) que de ensayo interno (pensar en los patines, chequear en la mañana antes de irse a la escuela las cosas que debían llevar). En tal sentido, los autores concluyen que los niños de 5° grado reconocen habilidades y estrategias diferentes a ser utilizadas en diversas tareas y situaciones, conocen el uso adecuado de términos tales como recordar y olvidar, y reconocen algunas limitaciones de la capacidad de su memoria.

El uso de la práctica se ha examinado como una estrategia para facilitar el almacenamiento de información. Al comparar la ejecución de niños de 5, 7 y 10 años en tareas de memoria, se ha observado que, de alguna manera, en todas las edades los individuos desarrollan práctica verbal (repetir), pero en diferentes porcentajes,

siendo el porcentaje de niños de 5 años (10%) mucho menor que el de los de 10 años (85%). Igualmente, la práctica ha sido examinada observando cómo los niños evocan una lista de ítems que debe ser recordada en el orden presentado. En general, los adultos recuerdan los estímulos iniciales con mayor precisión que los niños. Se supone que esta superioridad en el recuerdo es el resultado de practicar o ensayar los ítems, hecho que rara vez se encuentra en niños menores de 10 años (Hagen y Kail, 1973).

Naturaleza de la información a ser recordada

La investigación relacionada con las variables de la tarea ha evidenciado la existencia de algunos tipos de información cuyo almacenamiento y recuperación resultan más difíciles que otros. El conocimiento de la dificultad relativa a diferentes tipos de información parece conformar parte de la metamemoria de un individuo y, en tal sentido, puede incluir el conocimiento acerca de cómo las relaciones entre las unidades de información y su estructura afectan el rendimiento de los individuos en las tareas de memoria.

A este respecto, las investigaciones señalan que algunos niños en edad preescolar y de primer grado pueden darse cuenta de que la información familiar es más fácil de recordar, así como también apreciar que es más difícil recordar una lista de ítems cuando el número de éstos incrementa. Los niños de 3° y 5° grado pueden predecir correctamente que los grupos de ítems agrupados por categorías son más fáciles de recordar que los no relacionados conceptualmente.

Estrategias para recordar

Con respecto a la investigación realizada sobre las estrategias, las experiencias reportadas señalan que los niños pequeños están en capacidad de utilizar algunas estrategias, aunque muy simples, para recordar información, como, por ejemplo, no olvidar que tienen que llevar un objeto cualquiera a la escuela al día siguiente, recordar el número de teléfono de un compañero de clase, o que la semana próxima tienen una fiesta de cumpleaños.

Se ha observado que niños del tercer grado, que debían estudiar una lista de ítems para recordarlos, cuando se les dio la oportunidad de seleccionar otros para su estudio, seleccionaron en esta segunda oportunidad, aquellos en los que habían fallado, mientras que los niños de primer grado seleccionaron los ítems al azar. Igualmente, se ha observado que los niños le dedican más tiempo de estudio a la información no conocida.

Estrategias para evocar

También se han realizado estudios relacionados con la evocación de la información almacenada. En este sentido, se ha encontrado que los individuos utilizan diversas estrategias, desde las más simples hasta las más elaboradas; que el uso de las estrategias sofisticadas incrementa con la edad y que éstas abarcan desde la búsqueda retrospectiva, paso por paso, hasta la reconstrucción del conjunto de actividades realizadas durante un día para tratar así de recuperar la información olvidada.

En conclusión, se puede señalar que la investigación en metamemoria indica que los individuos a medida que maduran:

- poseen más conocimiento acerca de la capacidad de su memoria,
- se hacen más expertos en el uso de estrategias apropiadas de almacenamiento y recuperación,
- reconocen que algunas situaciones requieren mayor esfuerzo de memorización que otras, y
- están en capacidad de apreciar que diferentes tareas de memoria exigen una variedad diferente de estrategias.

Estos hallazgos se han encontrado en relación con el conocimiento desarrollado por los individuos sobre sí mismos y sobre los demás, y acerca de las tareas, estrategias y la habilidad para considerar el efecto conjunto

de todas estas variables

- Implicaciones pedagógicas

Implicaciones pedagógicas

Los estudios llevados a cabo en el área de la metacognición tienen implicaciones importantes para la instrucción. Una de ellas es que a los estudiantes se les debe enseñar a tomar en consideración los factores involucrados en los procesos de comprensión y de aprendizaje (texto, tarea, estrategias características del aprendiz) y cómo tales factores interactúan para influir en los resultados del aprendizaje. Específicamente, a los estudiantes se les debe enseñar a:

- Identificar los rasgos resaltantes de los textos, a detectar su estructura, sus relaciones lógicas y retóricas, su consistencia y su coherencia.
- Utilizar estrategias específicas que les permitan supervisar, de manera progresiva, sus procesos de comprensión: identificar los aspectos importantes de la información, identificar y utilizar la estructura lógica del texto, utilizar su conocimiento previo, hacerse preguntas.
- Utilizar estrategias que les permitan detectar deficiencias en la comprensión y tomar decisiones con respecto a las dificultades detectadas.
- Desarrollar su sensibilidad en relación con sus habilidades, sus limitaciones de memoria, su conocimiento previo, su competencia en la ejecución de las tareas y su dominio de las estrategias cognoscitivas que poseen.
- Desarrollar mecanismos de control sobre sus procesos de comprensión y aprendizaje.
- Establecer criterios que les permitan evaluar su comprensión.
- Establecer la importancia de asumir un papel activo en la regulación de sus procesos cognoscitivos.

Collins y Smith (1982) señalan que el entrenamiento en actividades de seguimiento de la comprensión se puede realizar en tres etapas o fases: modelado, participación del estudiante y lectura silenciosa.

En la etapa de modelado, el docente lee el texto en voz alta y hace comentarios acerca de los diferentes aspectos del proceso de comprensión. Por ejemplo, el docente puede generar hipótesis o hacer predicciones en relación con el contenido, debe tratar de buscar evidencias en el texto que confirmen o rechacen las predicciones realizadas, localizar palabras no conocidas, frases, oraciones o párrafos confusos o vagos, buscar las razones que explican tales tipos de confusión e identificar en el texto el o los elementos que permitan clarificar las confusiones encontradas. Finalmente, debe tratar de hacer comentarios críticos acerca del contenido del texto.

En la etapa de participación del estudiante, se les debe enseñar a hacer preguntas, a generar sus propias hipótesis y predicciones y a encontrar en el texto evidencias para confirmarlas o rechazarlas. Con respecto al seguimiento de la comprensión, el docente debe, gradualmente, asignarles más responsabilidad a los estudiantes para que detecten sus fallas de comprensión y generen sus propias acciones remediales. La participación del docente debe ser, fundamentalmente, correctiva, señalando los problemas que los estudiantes no han detectado, sugiriendo acciones alternativas, etc.

El objetivo de la etapa de lectura silenciosa es estimular a los estudiantes a revisar sus procesos de comprensión y a formular y verificar hipótesis mientras leen. Los resultados de tal actividad pueden ser medidos a través de preguntas de comprensión sobre el texto, con diferentes niveles de dificultad en las cuales las respuestas correctas son posibles sólo si se han tomado acciones que permitan corregir problemas del texto.

Finalmente, es importante señalar que uno de los objetivos de nuestro sistema educativo debiera ser el logro de estudiantes estratégicos, autónomos e independientes. El desarrollo de estrategias metacognoscitivas

permite a los aprendices tener conciencia sobre lo que saben y lo que no saben, evaluar lo que recuerdan y lo que no recuerdan, identificar una variedad de enfoques y planificar uno de manera sistemática para una situación determinada, seleccionar estrategias apropiadas a cada situación, identificar si resultan beneficiosas, modificarlas o sustituirlas por otras, seleccionar ayudas de evocación apropiadas y dirigir la búsqueda de información relevante en la memoria.

Algunas implicaciones del desarrollo de programas de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas

Los resultados de los estudios realizados en el área de las estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas han contribuido al desarrollo de programas de entrenamiento cuyo propósito ha sido: 1) crear un ambiente apropiado que permita a los estudiantes convertirse en individuos autosuficientes en relación con su ejecución posterior en otros ambientes y 2) ayudar a los estudiantes para que progresen de una dependencia máxima en la información externa y en la instrucción, a un grado adecuado de dependencia en la información almacenada en su memoria a largo plazo, en las autoinstrucciones y en la revisión y supervisión constante de su comprensión y su aprendizaje. Es decir, convertir a un estudiante con limitaciones de naturaleza académica en un estudiante efectivo, estratégico, autosuficiente e independiente.

Varios han sido los programas de entrenamiento que se han implementado dentro y fuera del país con el fin de desarrollar estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas en los estudiantes académicamente en desventaja (Amat, 1990; Burón, 1993; Carrasco, 1997; Dansereau, 1985; Gallego, 1997; Hernández y García, 1989; Ríos, 1998; Weinstein, 1988). La mayor parte de estos estudios, particularmente aquéllos que han investigado las aplicaciones al aula de clases o intervenciones a los estudiantes de bajo rendimiento, han desarrollado sistemas instruccionales, programas complementarios al currículo académico o cursos experimentales que combinan varias estrategias. El propósito de la mayoría de estos estudios es desarrollar aplicaciones específicas a contextos académicos o explorar la efectividad de métodos ya existentes. Los programas desarrollados se basan en supuestos tales como: 1) las actividades cognoscitivas en las que los estudiantes se involucran cuando se enfrentan a tareas de aprendizaje académico son fundamentales para el logro del mismo y 2) estas actividades pueden modificarse mediante la instrucción y el entrenamiento a objeto de hacerlas más efectivas y eficientes.

Dansereau (1985) y Weinstein (1988) han creado programas paralelos al currículo académico de estudiantes universitarios. Las estrategias de aprendizaje desarrolladas en estos programas tienen carácter experimental y se han utilizado para explorar las interacciones entre ellas, los procedimientos instruccionales y la generalización de los efectos de su enseñanza.

El programa de Dansereau y sus colaboradores requiere que el estudiante se involucre en un sistema complejo de actividades interrelacionadas. Con el fin de ayudar a los estudiantes, se desarrolló un conjunto de estrategias que se apoyan mutuamente, denominadas primarias, las cuales se utilizan para operar directamente sobre el material y otro conjunto denominadas de apoyo o de soporte que los estudiantes pueden utilizar para mantener un ambiente interno y externo apropiado. Las primarias incluyen estrategias para adquirir y almacenar información (estrategias de comprensión-retención) y para evocar y utilizar la información almacenada (estrategias de evocación-utilización). Las de apoyo abarcan actividades tales como, el establecimiento de objetivos y de un horario de estudio, manejo de la concentración y actividades de revisión y diagnóstico. Fueron diseñadas con el fin de ayudar a los estudiantes a desarrollar y mantener un estado interno que facilite su implementación efectiva.

El programa diseñado por Weinstein (1988) tiene como propósito ayudar a los estudiantes a desarrollar más responsabilidad por su aprendizaje. Se enseñan estrategias de adquisición del conocimiento, metacognoscitivas y afectivas. Se utiliza una variedad de métodos instruccionales, pero su énfasis se centra en la práctica y en el conocimiento de resultados. Para facilitar la transferencia, los ejercicios se extraen de diversas áreas de contenido y se aplican a diferentes tipos de tareas. Con el fin de facilitar la integración, las

estrategias se discuten de manera cíclica y, en tal sentido, se presentan, se discuten, se describen sus elementos principales, se ejemplifican, se practican y se da conocimiento de los resultados. Luego, se revisa nuevamente la aplicación de la estrategia y se vincula a otras.

Los programas propuestos por Gallego (1997) son del tipo intervención psicopedagógica, dirigidos a estudiantes con aptitudes intelectuales normales pero que presentan limitaciones importantes para el aprendizaje de la lectura o de la escritura o en sus aptitudes verbales, desorganización en los materiales de estudio, poca atención, escasa memoria, carencia de voluntad y baja autoestima.

En Venezuela también se han desarrollado programas de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas. Los postgrados de Psicología Cognoscitiva y de Procesos de Aprendizaje de la Universidad Católica Andrés Bello vienen desarrollando una actividad de práctica profesional, la cual tiene como propósito brindar a los cursantes la oportunidad de desarrollar y aplicar conocimientos, habilidades y destrezas que les permitan diseñar, implementar y evaluar programas de asesoramiento e intervención con carácter preventivo y/o remedial en el desarrollo de habilidades cognoscitivas y metacognoscitivas en diferentes áreas del conocimiento. Los desarrollados hasta ahora se han dirigido al entrenamiento, en estrategias de comprensión y metacompreensión, de docentes de educación básica en escuelas oficiales y municipales (Castillo, Dicillo, Merlo, Roperio y Zozaya, 1989; García, Hernández y Pérez, 1990, Díaz, 1990); de educación universitaria (Madriz y Sánchez, 1990), al entrenamiento de estudiantes de 5° y 6° grado de educación básica (Bridoux, Corona y Dicillo, 1990; Ramírez, 1997).

Amat (1990) diseñó un programa de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas, que se ha venido aplicando en el Instituto Pedagógico de Caracas de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador a todos los estudiantes de nuevo ingreso antes de comenzar sus estudios universitarios de formación docente. Este programa, denominado Aprender a Comprender, ha sido desarrollado con el propósito de enseñar a los estudiantes a incrementar y a mejorar la calidad de su aprendizaje, a utilizar diferentes estrategias de comprensión y a hacer conscientes los procesos cognoscitivos involucrados en la comprensión y en el aprendizaje.

¿Cómo diseñar un programa de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas? Baker y Brown (1984) señalan que un programa de esta naturaleza debe incluir: 1) entrenamiento y práctica en el uso de estrategias específicas, 2) instrucción en la revisión y supervisión de estas estrategias, 3) información relacionada con la significación y el resultado de estas actividades y su utilidad. Los estudiantes que reciben solamente entrenamiento en estrategias cognoscitivas, con frecuencia fracasan en el uso inteligente de las mismas porque no aprecian las razones por las cuales tales actividades son beneficiosas y no desarrollan el sentido que les permite saber cómo, cuándo y dónde utilizarlas. Al añadir el entrenamiento en su uso consciente, incrementan de manera considerable los niveles de comprensión y de aprendizaje.

Peterson y Swing (1983) refieren algunos problemas en relación con la implementación de programas de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas. En esencia, tales problemas se refieren a los siguientes aspectos: 1) la adaptación efectiva del entrenamiento a situaciones de grupo, 2) la consideración de las diferencias individuales, 3) su utilización efectiva durante el aprendizaje que ocurre en el salón de clases, 4) la generalización de su uso a otras tareas de aprendizaje, 5) los componentes que se deben incluir en la enseñanza para que sea efectiva, 6) la decisión acerca de cuáles de ellas enseñar y a quién entrenar, 7) la implementación del entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas en el aula.

Finalmente, queremos indicar que uno de los propósitos de la educación del próximo milenio debería ser el desarrollo e implementación de sistemas instruccionales que permitan que los estudiantes pasen de la etapa de facilitación externa (instrucción) a la de mediación interna (información almacenada en la memoria a largo plazo, autoinstrucciones, supervisión de los procesos de comprensión y aprendizaje). Si los procesos y los procedimientos subyacentes al aprendizaje efectivo se pueden facilitar y enseñar, entonces es posible desarrollar sistemas de aprendizaje potentes que compensen las dificultades y limitaciones de los estudiantes

con déficits de tipo académico, con el fin de convertirlos en aprendices autónomos, estratégicos e independientes.

- Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo se define como el proceso que ocurre en el interior del individuo, donde la actividad perceptiva le permite incorporar nuevas ideas, hechos y circunstancias a su estructura cognoscitiva; a su vez, matizarlas exponiéndolas y evidenciándolas con acciones observables, comprobables y enriquecidas; luego de cumplir con las actividades derivadas de las estrategias de instrucción, planificadas por el mediador y/o sus particulares estrategias de aprendizaje.

Según Ausubel, en el aprendizaje significativo el estudiante logra relacionar la nueva tarea de aprendizaje, en forma racional y no arbitraria con sus conocimientos y experiencias previas, almacenadas en su estructura cognoscitiva. De ahí que esas ideas, hechos y circunstancias son comprendidos y asimilados significativamente durante su internalización.

El aprendizaje significativo puede darse por recepción y por descubrimiento. Aprendizaje Significativo por Recepción es aquel donde el total del contenido que debe ser aprendido por el estudiante se le presenta en su forma final. Aquí, el estudiante tiene como tarea comprender e incorporar la nueva información a su estructura cognoscitiva.

Aprendizaje Significativo por Descubrimiento en este proceso se le presenta al estudiante la información de manera tal que él debe descubrir el contenido, organizarlo, formar nuevas combinaciones en su estructura cognoscitiva preexistente e internalizar el nuevo contenido.

Aprendizaje de Representaciones tiene como objeto las unidades simbólicas aisladas de otras unidades simbólicas, significados simples o nominalistas.

Aprendizaje por Repetición se produce cuando el estudiante incorpora el nuevo contenido de manera mecánica, repetitiva, sin vinculación con su estructura cognoscitiva. Es el caso de un médico, quien por hacerle la suplencia a su novia matemática, acepta dictar una conferencia sobre la integral de integrales, usando el teorema de Hamilton. El médico se aprende los postulados del teorema de memoria; Sí un asistente le hace alguna pregunta, él no será capaz de emitir respuesta lógica. Es necesario acotar, que el aprendizaje significativo no excluye a los procesos repetitivos, siempre que éstos sean posteriores aquel, pero no para entender y recordar como fin mismo, sino para operar transformaciones que generen nuevas proposiciones de soluciones.

El aprendizaje significativo requiere de materiales potencialmente significativos y una actitud positiva hacia ese proceso. De allí que este tipo de aprendizaje tiene sentido, por cuanto responde a algún objetivo y/o responde algún criterio. Se distingue, entonces, un proceso de aprendizaje y un resultado significativo; es decir, el sujeto utiliza una estrategia conveniente para lograr un conocimiento significativo. En consecuencia, se observan dos factores: la estructura cognoscitiva y el conjunto de materiales y/o contenidos que son objeto de estudio.

Ausubel recomienda la organización y presentación del material. El mediador del proceso debe seleccionar eficaz y eficientemente los materiales y contenidos, según los objetivos; pero tomando muy en cuenta la aplicación de los principios que incluyen las diferencias individuales; es decir, la estructura cognoscitiva, disposición, capacidad intelectual y madurez. Ello le permite ponderar la cantidad de material, la dificultad, el tamaño del paso (Secuencia lógica entre una y otra tarea), la lógica interna, la organización y la comunicación eficaz.

- Teoría del Aprendizaje Significativo

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuáles son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Ausubel resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese consecuentemente".

- Aprendizaje Significativo Y Aprendizaje Mecánico

Aprendizaje Significativo Y Aprendizaje Mecánico

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (AUSUBEL; 1983 :18).

Esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante("subsunor") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

A manera de ejemplo en física, si los conceptos de sistema, trabajo, presión, temperatura y conservación de energía ya existen en la estructura cognitiva del alumno, estos servirán de subsunores para nuevos conocimientos referidos a termodinámica, tales como máquinas térmicas, ya sea turbinas de vapor, reactores de fusión o simplemente la teoría básica de los refrigeradores; el proceso de interacción de la nueva información con la ya existente, produce una nueva modificación de los conceptos subsunores (trabajo, conservación de energía, etc.), esto implica que los subsunores pueden ser conceptos amplios, claros, estables o inestables. Todo ello depende de la manera y la frecuencia con que son expuestos a interacción con nuevas informaciones.

En el ejemplo dado, la idea de conservación de energía y trabajo mecánico servirá de "anclaje" para nuevas informaciones referidas a máquinas térmicas, pero en la medida de que esos nuevos conceptos sean aprendidos significativamente, crecerán y se modificarán los subsunores iniciales; es decir los conceptos de conservación de la energía y trabajo mecánico, evolucionarán para servir de subsunores para conceptos como la segunda ley termodinámica y entropía.

La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones(no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de

manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsunsores preexistentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva.

El aprendizaje mecánico, contrariamente al aprendizaje significativo, se produce cuando no existen subsunsores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre- existentes, un ejemplo de ello sería el simple aprendizaje de fórmulas en física, esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias, [cuando], "el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo" (independientemente de la cantidad de significado potencial que la tarea tenga) (Ausubel; 1983: 37).

Obviamente, el aprendizaje mecánico no se da en un "vacío cognitivo" puesto que debe existir algún tipo de asociación, pero no en el sentido de una interacción como en el aprendizaje significativo. El aprendizaje mecánico puede ser necesario en algunos casos, por ejemplo en la fase inicial de un nuevo cuerpo de conocimientos, cuando no existen conceptos relevantes con los cuales pueda interactuar, en todo caso el aprendizaje significativo debe ser preferido, pues, este facilita la adquisición de significados, la retención y la transferencia de lo aprendido.

Finalmente Ausubel no establece una distinción entre aprendizaje significativo y mecánico como una dicotomía, sino como un "continuum", es más, ambos tipos de aprendizaje pueden ocurrir concomitantemente en la misma tarea de aprendizaje (Ausubel; 1983); por ejemplo la simple memorización de fórmulas se ubicaría en uno de los extremos de ese continuo(aprendizaje mecánico) y el aprendizaje de relaciones entre conceptos podría ubicarse en el otro extremo (Ap. Significativo) cabe resaltar que existen tipos de aprendizaje intermedios que comparten algunas propiedades de los aprendizajes antes mencionados, por ejemplo Aprendizaje de representaciones o el aprendizaje de los nombres de los objetos

- Aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción

.....

En la vida diaria se producen muchas actividades y aprendizajes, por ejemplo, en el juego de " tirar la cuerda " ¿ No hay algo que tira del extremo derecho de la cuerda con la misma fuerza que yo tiro del lado izquierdo? ¿Acaso no sería igual el tirón si la cuerda estuviera atada a un árbol que si mi amigo tirara de ella?, Para ganar el juego ¿ no es mejor empujar con más fuerza sobre el suelo que tirar con más fuerza de la cuerda? Y ¿ Acaso no se requiere energía para ejercer está fuerza e impartir movimiento?. Estás ideas conforman el fundamento en física de la mecánica, pero ¿Cómo deberían ser aprendidos?, ¿ Se debería comunicar estos fundamentos en su forma final o debería esperarse que los alumnos los descubran?, Antes de buscar una respuesta a estas cuestiones, evaluemos la naturaleza de estos aprendizajes.

En el aprendizaje por recepción, el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final, sólo se le exige que internalice o incorpore el material (leyes, un poema, un teorema de geometría, etc.) que se le presenta de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior .

En el caso anterior la tarea de aprendizaje no es potencialmente significativa ni tampoco convertida en tal durante el proceso de internalización, por otra parte el aprendizaje por recepción puede ser significativo si la tarea o material potencialmente significativos son comprendidos e interactúan con los "subsunsores" existentes en la estructura cognitiva previa del educando.

En el aprendizaje por descubrimiento, lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser re- construido por el alumno antes de ser aprendido e incorporado significativamente en la estructura cognitiva.

El aprendizaje por descubrimiento involucra que el alumno debe reordenar la información, integrarla con la

estructura cognitiva y reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el aprendizaje deseado. Si la condición para que un aprendizaje sea potencialmente significativo es que la nueva información interactúe con la estructura cognitiva previa y que exista una disposición para ello del que aprende, esto implica que el aprendizaje por descubrimiento no necesariamente es significativo y que el aprendizaje por recepción sea obligatoriamente mecánico. Tanto uno como el otro pueden ser significativo o mecánico, dependiendo de la manera como la nueva información es almacenada en la estructura cognitiva; por ejemplo el armado de un rompecabezas por ensayo y error es un tipo de aprendizaje por descubrimiento en el cual, el contenido descubierto (el armado) es incorporado de manera arbitraria a la estructura cognitiva y por lo tanto aprendido mecánicamente, por otro lado una ley física puede ser aprendida significativamente sin necesidad de ser descubierta por el alumno, está puede ser oída, comprendida y usada significativamente, siempre que exista en su estructura cognitiva los conocimientos previos apropiados.

Las sesiones de clase están caracterizadas por orientarse hacia el aprendizaje por recepción, esta situación motiva la crítica por parte de aquellos que propician el aprendizaje por descubrimiento, pero desde el punto de vista de la transmisión del conocimiento, es injustificado, pues en ningún estadio de la evolución cognitiva del educando, tienen necesariamente que descubrir los contenidos de aprendizaje a fin de que estos sean comprendidos y empleados significativamente.

El "método del descubrimiento" puede ser especialmente apropiado para ciertos aprendizajes como por ejemplo, el aprendizaje de procedimientos científicos para una disciplina en particular, pero para la adquisición de volúmenes grandes de conocimiento, es simplemente inoperante e innecesario según Ausubel, por otro lado, el "método expositivo" puede ser organizado de tal manera que propicie un aprendizaje por recepción significativo y ser más eficiente que cualquier otro método en el proceso de aprendizaje-enseñanza para la asimilación de contenidos a la estructura cognitiva.

Finalmente es necesario considerar lo siguiente: "El aprendizaje por recepción, si bien es fenomenológicamente más sencillo que el aprendizaje por descubrimiento, surge paradójicamente ya muy avanzado el desarrollo y especialmente en sus formas verbales más puras logradas, implica un nivel mayor de madurez cognoscitiva (AUSUBEL;1983,36).

Siendo así, un niño en edad preescolar y tal vez durante los primeros años de escolarización, adquiere conceptos y proposiciones a través de un proceso inductivo basado en la experiencia no verbal, concreta y empírica. Se puede decir que en esta etapa predomina el aprendizaje por descubrimiento, puesto que el aprendizaje por recepción surge solamente cuando el niño alcanza un nivel de madurez cognitiva tal, que le permita comprender conceptos y proposiciones presentados verbalmente sin que sea necesario el soporte empírico concreto.

• Requisitos para el Aprendizaje Significativo

Requisitos Para El Aprendizaje Significativo

Al respecto AUSUBEL dice: El alumno debe manifestar [] una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria (AUSUBEL;1983: 48).

Lo anterior presupone:

Que el material sea potencialmente significativo, esto implica que el material de aprendizaje pueda relacionarse de manera no arbitraria y sustancial (no al pie de la letra) con alguna estructura cognoscitiva específica del alumno, la misma que debe poseer "significado lógico" es decir, ser relacionable de forma intencional y sustancial con las ideas correspondientes y pertinentes que se hallan disponibles en la estructura

cognitiva del alumno, este significado se refiere a las características inherentes del material que se va aprender y a su naturaleza.

Cuando el significado potencial se convierte en contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrático dentro de un individuo en particular como resultado del aprendizaje significativo, se puede decir que ha adquirido un "significado psicológico" de esta forma el emerger del significado psicológico no solo depende de la representación que el alumno haga del material lógicamente significativo, " sino también que tal alumno posea realmente los antecedentes ideativos necesarios" (AUSUBEL:1983:55) en su estructura cognitiva.

El que el significado psicológico sea individual no excluye la posibilidad de que existan significados que sean compartidos por diferentes individuos, estos significados de conceptos y proposiciones de diferentes individuos son lo suficientemente homogéneos como para posibilitar la comunicación y el entendimiento entre las personas.

Por ejemplo, la proposición: "en todos los casos en que un cuerpo sea acelerado, es necesario que actúe una fuerza externa sobre tal para producir la aceleración", tiene significado psicológico para los individuos que ya poseen algún grado de conocimientos acerca de los conceptos de aceleración, masa y fuerza.

Disposición para el aprendizaje significativo, es decir que el alumno muestre una disposición para relacionar de manera sustantiva y no literal el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva. Así independientemente de cuanto significado potencial posea el material a ser aprendido, si la intención del alumno es memorizar arbitraria y literalmente, tanto el proceso de aprendizaje como sus resultados serán mecánicos; de manera inversa, sin importar lo significativo de la disposición del alumno, ni el proceso, ni el resultado serán significativos, si el material no es potencialmente significativo, y si no es relacionable con su estructura cognitiva.

- Autorregulación del aprendizaje

Regulación de la cognición

La regulación de la cognición se refiere a las actividades metacognoscitivas (mecanismos autorreguladores) que nos ayudan a controlar nuestros procesos de pensamiento o de aprendizaje. Estas actividades metacognoscitivas autorreguladoras pueden agruparse bajo las siguientes dimensiones: planificar: planificar los pasos a seguir; monitorizar: verificar el resultado de las estrategias aplicadas, revisar la efectividad de las acciones realizadas, y evaluar: examinar, revisar y evaluar las estrategias utilizadas durante el proceso de aprendizaje (Ver Gráfico 4).

Planificar: Esta dimensión involucra la selección de estrategias apropiadas y la asignación de recursos que influyen en la ejecución. Ejemplos de actividades de planificación incluyen hacer predicciones antes de leer, secuenciar las estrategias y asignar tiempo o atención en forma selectiva antes de comenzar una tarea (Schraw y Moshman, 1995).

Monitorizar: Se refiere a la revisión que llevamos a cabo cuando ejecutamos una tarea, resolvemos un problema o tratamos de comprender algo. Esta actividad pudiera definirse como la habilidad para involucrarnos en un proceso periódico de autoevaluación cuando estamos comprendiendo, aprendiendo, almacenando o recuperando información. Se desarrolla lentamente y casi no se encuentra en los niños (Schraw, 1994).

Evaluar: Se refiere a la apreciación de los procesos reguladores y de los productos de nuestra comprensión y nuestro aprendizaje. Un ejemplo puede ser la evaluación de nuestros objetivos y metas, la apreciación de la eficacia de las estrategias utilizadas o la modificación de nuestro plan de acción en función de los resultados obtenidos (Schraw y Moshman, 1995).

Tales actividades parecen ser:

- relativamente inestables, podemos utilizarlas algunas veces, pero no siempre,
- rara vez se pueden especificar, estamos en capacidad de ejecutar muchas cosas, pero no es fácil enunciarlo verbalmente,
- relativamente independientes de la edad del aprendiz.

Brown (1981) señala que aunque estos dos componentes de la metacognición, conocimiento y regulación de la cognición, pueden diferenciarse desde el punto de vista conceptual, ambos están estrechamente relacionados y no debemos separarlos si deseamos comprender lo que es metacognición.

En conclusión, podría señalarse que la actividad reguladora mejora la ejecución de diversas maneras, incluyendo un mejor uso de recursos cognoscitivos tales como la atención, las estrategias y una mayor conciencia de las dificultades en la comprensión. Algunos estudios reportan un mejoramiento significativo en el aprendizaje y en la comprensión cuando se incluyen actividades auto-reguladoras como parte del entrenamiento de estudiantes en el uso de este tipo de actividad (Brown y Palincsar, 1989).

Por su parte, Brown (1987) ha señalado que los procesos reguladores: planificar, supervisar, evaluar, pueden no ser conscientes o enunciables en muchas situaciones de aprendizaje. Una razón es que muchos de estos procesos son automáticos, al menos en los adultos; otra razón es que la mayoría de ellos se han desarrollado sin ninguna reflexión consciente por parte de los aprendices y, por lo tanto, son difíciles de reportar.

La investigación señala, también, que el conocimiento de la cognición y la regulación de la cognición no son independientes uno de otro, encontrándose que el primero constituye una limitación importante en la resolución de problemas (Swanson, 1990) y en la precisión de la habilidad para verificar actividades de comprensión de lectura (Schraw, 1994).

- Aprender a aprender
- Resolución de problemas matemáticos
- ANÁLISIS DE DATOS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....
- SÍNTESIS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES.....

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **MARCO TEORICO**
- **Psicología educativa y labor docente**

El presente Documento pretende ser una contribución a la Cultura Pedagógica, en estos momentos en que el Sistema Educativo Mexicano, enfrenta cambios estructurales se hace necesario que los Docentes seamos poseedores de conocimientos que nos permitan desenvolvernó al tono de los cambios dentro de nuestras aulas, de manera que propiciemos en nuestros alumnos aprendizajes realmente significativos y que promuevan la evolución de sus estructuras cognitivas.

En este sentido, la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel presenta características e implicaciones para la labor educativa, se remarca la diferencia entre el Aprendizaje Significativo y Mecánico, con la finalidad de diferenciar los tipos de aprendizaje y su respectiva asimilación en la estructura cognitiva.

Durante mucho tiempo se consideró que el aprendizaje era sinónimo de cambio de conducta, esto, porque

dominó una perspectiva conductista de la labor educativa; sin embargo, se puede afirmar con certeza que el aprendizaje humano va más allá de un simple cambio de conducta, conduce a un cambio en el significado de la experiencia.

La experiencia humana no solo implica pensamiento, sino también afectividad y únicamente cuando se consideran en conjunto se capacita al individuo para enriquecer el significado de su experiencia.

Para entender la labor educativa, es necesario tener en consideración otros tres elementos del proceso educativo: los profesores y su manera de enseñar; la estructura de los conocimientos que conforman el currículo y el modo en que éste se produce y el entramado social en el que se desarrolla el proceso educativo.

Lo anterior se desarrolla dentro de un marco psicoeducativo, puesto que la psicología educativa trata de explicar la naturaleza del aprendizaje en el salón de clases y los factores que lo influyen, estos fundamentos psicológicos proporcionan los principios para que los profesores descubran por si mismos los métodos de enseñanza más eficaces, puesto que intentar descubrir métodos por "Ensayo y error" es un procedimiento ciego y, por tanto innecesariamente difícil y antieconómico (AUSUBEL: 1983).

En este sentido una "teoría del aprendizaje" ofrece una explicación sistemática, coherente y unitaria del ¿cómo se aprende?, ¿Cuáles son los límites del aprendizaje?, ¿Porqué se olvida lo aprendido?, y complementando a las teorías del aprendizaje encontramos a los "principios del aprendizaje", ya que se ocupan de estudiar a los factores que contribuyen a que ocurra el aprendizaje, en los que se fundamentará la labor educativa; en este sentido, si el docente desempeña su labor fundamentándola en principios de aprendizaje bien establecidos, podrá racionalmente elegir nuevas técnicas de enseñanza y mejorar la efectividad de su labor.

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, ofrece en este sentido el marco apropiado para el desarrollo de la labor educativa, así como para el diseño de técnicas educacionales coherentes con tales principios, constituyéndose en un marco teórico que favorecerá dicho proceso.

• EL CONSTRUCTIVISMO Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO"

El hombre por naturaleza es un ser curioso, dada su condición de ser racional y poseer un cerebro privilegiado entre todas las especies animales. Por ello, desde la época de la edad de piedra ha venido evolucionando, tanto en su desarrollo psico-motor como en la conformación de su estructura cognoscitiva; permitiéndole mejorar sus condiciones de vida, incluyendo las modificaciones que ha generado en su entorno.

El Constructivismo y El Aprendizaje Significativo constituyen hoy en día tema obligado en los foros y conferencias en el ámbito universitario mundial; dadas sus peculiaridades y mejores aplicaciones en los sistemas educativos del mundo civilizado.

Quien suscribe, se encuentra motivado en la temática y ello se expresa en su línea de investigación denominada "Aprendizaje Significativo". Situación que lo ubica en la búsqueda de los fundamentos del mismo; hecho que lo ha conducido por las vertientes del "Constructivismo", corriente de la psicología educativa, cuyos conceptos y principios soportan la implementación de estrategias instruccionales para la incentivación del "Aprendizaje Significativo".

En razón de lo expuesto, el propósito de este trabajo es realizar un análisis y evaluación de la teoría constructivista, en función al "Aprendizaje Significativo".

A objeto de alcanzar ese propósito, el trabajo se ha dividido en los siguientes puntos: Antecedentes históricos, Teoría Constructivista, El Aprendizaje Significativo y Consideraciones Finales.

Aprendizaje escolar y construcción de significados

Hoy día, se insiste en que únicamente los aprendizajes significativos consiguen promover el desarrollo personal de los alumnos.

En realidad, algunas de las ideas que subyacen al uso actual del concepto de aprendizaje significativo, cuentan con muchos antecedentes en la historia del pensamiento educativo. Pero aún hoy, es un término que no posee una significación unívoca, y que va camino de convertirse en una moda más del campo educativo.

Hablar de aprendizaje significativo implica tomar el proceso de construcción de significados como elemento central del proceso de enseñanza – aprendizaje.

La significatividad del aprendizaje es una cuestión de grado; en consecuencia, en vez de proponerse que los alumnos realicen aprendizajes significativos, quizá sería más adecuado intentar que los aprendizajes que llevan a cabo, sean lo más significativos posibles.

En términos piagetianos construimos significados asimilando el nuevo material de aprendizaje a los esquemas de comprensión de la realidad que ya poseemos. Lo que presta un significado al material de aprendizaje es su asimilación en estos esquemas previos. La construcción de significados implica igualmente una acomodación, una diversificación, una enriquecimiento de los esquemas previos. Al relacionar lo que ya sabemos con lo que estamos aprendiendo, los esquemas de acción y de conocimiento se modifican y adquieren nuevas potencialidades como fuente futura de atribución de significados.

Sin lugar a duda, la aproximación más conocida de lo que es construir significados, es la que proporciona Ausubel: cada vez que somos capaces de establecer relaciones sustantivas y no arbitrarias entre lo que aprendemos y lo que conocemos.

El alumno puede aprender de una forma memorística, por lo que no siempre construye significados. Ausubel ha insistido sobre las exigencias que plantea el aprendizaje significativo. Primeramente, es necesario que el nuevo material de aprendizaje sea potencialmente significativo, o sea susceptible de dar lugar a la construcción de significados. Para esto, tendrá que cumplir dos condiciones: poseer significatividad lógica y psicológica.

Es necesario que el alumno tenga una actitud favorable para aprender significativamente. Cuando la intencionalidad es elevada, el alumno establecerá múltiples y variadas relaciones entre el nuevo material y lo que ya conoce. Esto depende, en definitiva, de la habilidad del docente para motivar a sus alumnos.

Ausubel sostiene que el énfasis en la disponibilidad para el aprendizaje escolar reside en la existencia de conocimientos previos que dependen de la competencia intelectual del alumno y, sobre todo, de las experiencias previas de aprendizaje.

El aprendizaje significativo supone un cambio de perspectiva radical en la forma de entender el proceso de enseñanza – aprendizaje, al ponerse de relieve la importancia de los conocimientos previos del alumno y de sus procesos de pensamiento.

Los alumnos atribuyen a la tarea escolar un sentido que no está determinado únicamente por sus conocimientos, habilidades o experiencias previas, sino también por la dinámica de intercambios comunicativos establecidos entre ellos, y especialmente, entre el docente y los alumnos.

De aquí que se rompe la tradicional confrontación entre los métodos de enseñanza centrados en el alumno y los centrados en el profesor. La metodología didáctica que se ha de utilizar adoptará múltiples formas en función del propio proceso constructivo de conocimiento del alumno, es decir, el alumno tratará de impulsar, sostener y ampliar dicha actividad constructiva. Por lo tanto, la construcción afecta la totalidad del proceso enseñanza – aprendizaje

• ¿Qué es metacognición?

El concepto de metacognición, bastante complejo y de muy reciente data en el campo de la educación, se inició como objeto de estudio en psicología en la década de los setenta con las investigaciones de Flavell sobre algunos procesos cognitivos, particularmente aquellos involucrados en la memoria.

En el campo de la educación la metacognición se ha aplicado, básicamente, a los procesos involucrados en el aprendizaje académico: atención, comprensión, memoria, lectura, resolución de problemas y a las estrategias utilizadas por los aprendices eficientes para aprender a aprender.

La información contenida en este título puede ser útil para familiarizarte con la fundamentación teórica de la metacognición, su definición, sus componentes, cómo éstos se relacionan y cuáles estrategias utilizar para convertirse en un individuo capaz de conocer y auto-regular sus procesos de aprendizaje. Si tú, como docente, tienes conocimiento sobre esta información, podrás ayudar a tus estudiantes a convertirse también en aprendices auto-regulados lo cual se traduce en aprendices autónomos, con conocimiento de los objetivos que desean alcanzar, con estrategias para lograrlo, con capacidad para auto-observarse y darse cuenta si las estrategias utilizadas son las apropiadas o no y para evaluar los resultados y comprobar si han alcanzado los objetivos previamente establecidos.

Qué es metacognición

Desde la década de los setenta, diversos investigadores han venido realizando estudios dirigidos a examinar los procesos que, en forma deliberada y consciente, realizan los aprendices eficientes cuando estudian, resuelven problemas, realizan tareas académicas o intentan adquirir información.

Actualmente, casi nadie pone en duda la relevancia o la importancia de la metacognición. Sin embargo, existe aún un debate referido a su alcance, su significado y la naturaleza de las interrelaciones entre los diversos tipos de conocimiento y los procesos metacognoscitivos (Schraw y Moshman, 1995). A continuación presentamos algunas definiciones de metacognición.

La metacognición es el conocimiento de los propios procesos cognoscitivos, de los resultados de esos procesos y de cualquier aspecto que se relacione con ellos; es decir, el aprendizaje de las propiedades relevantes de la información (Flavell, 1979, p. 906). La metacognición es el conocimiento que tiene el aprendiz sobre su sistema de aprendizaje y las decisiones que toma en relación con la manera de actuar sobre la información que ingresa a dicho sistema (Duell, 1986, p. 205). La metacognición es un concepto amplio que engloba el control consciente de los procesos cognitivos como la atención, la memoria y la comprensión (Ríos, 1991, p. 278) La metacognición no solamente involucra conciencia y control sino un tercer componente a través del cual la actividad metacognitiva lleva a cabo la articulación entre el cierre (volver sobre sí mismo) y la apertura (ir más allá de lo dado) creando algo distinto de lo ya existente (Mayor, Suengas y González, 1993, pp. 56-57) La metacognición es el conocimiento y regulación de nuestras propias cogniciones y de nuestros procesos mentales: percepción, atención, memorización, lectura, escritura, comprensión, comunicación: qué son, cómo se realizan, cuándo hay que usar una u otra, qué factores ayudan o interfieren su operatividad. Quizás sería mejor llamarla conocimiento autorreflexivo (Burón, 1996, pp. 10-11).

Si analizamos estas definiciones, podríamos decir que, en síntesis, la metacognición puede definirse como el grado de conciencia o conocimiento de los individuos sobre sus formas de pensar (procesos y eventos cognoscitivos), los contenidos (estructuras) y la habilidad para controlar esos procesos con el fin de organizarlos, revisarlos y modificarlos en función de los progresos y los resultados del aprendizaje

Un aprendiz es metacognoscitivo cuando tiene conciencia sobre sus procesos (percepción, atención, comprensión, memoria) y sus estrategias cognoscitivas (ensayo, elaboración, organización, estudio), y ha desarrollado habilidades para controlarlos y regularlos, en forma consciente y deliberada: los planifica, organiza, revisa, supervisa, evalúa y modifica en función de los progresos que va obteniendo a medida que los

ejecuta y a partir de los resultados de esa aplicación.

No es sino en los años ochenta que este concepto fue replanteado con más fuerza en los estudios de Brown, Bransford, Ferrara y Campione (1983). Desde hace aproximadamente una década (Brown, 1987 y Baker, 1991) se ha distinguido entre el conocimiento metacognoscitivo, es decir, el conocimiento acerca de la cognición y los procesos de control metacognoscitivo (control y regulación de la cognición), es decir, cómo uno utiliza ese conocimiento para regular la cognición. (Ver Gráfico 2).

Conocimiento acerca de la cognición

El conocimiento acerca de la cognición se refiere al conocimiento de los individuos acerca de sus recursos para aprender y la compatibilidad existente entre las demandas de la situación de aprendizaje y esos recursos. (Ver Gráfico 3). Es decir, conocer cuánto sabemos de un tópico en particular, qué información tenemos, cuál no tenemos y debemos localizar, cuáles estrategias vamos a utilizar y qué tipo de demanda nos exige la situación de aprendizaje para abordar la tarea ya que, dependiendo de ésta, las demandas variarán. No es lo mismo prepararse para una presentación oral que para una prueba escrita, ni tiene las mismas exigencias de aprendizaje resolver un problema que elaborar un resumen. Este tipo de conocimiento (conocimiento acerca de la cognición) se caracteriza por:

- Ser estable en el tiempo. Por ejemplo, yo creo que aprendo mejor elaborando resúmenes escritos, por lo tanto, es altamente probable que siempre que alguien me pregunte cómo aprendo o cuáles estrategias utilizo para aprender una información, yo responda que aprendo mejor elaborando resúmenes escritos.
- Puede ser enunciado verbalmente por el aprendiz. Es decir, podemos decir cómo codificamos información, cómo la almacenamos, cómo la evocamos, cuáles estrategias utilizamos dependiendo de la tarea de aprendizaje, qué hacemos para comprender, cómo sabemos que estamos comprendiendo o no.
- Puede no ser muy preciso. No es fácil enunciar verbalmente lo que hacemos cuando resolvemos un problema, por ejemplo, o cuando leemos un texto y tratamos de comprenderlo.
- Desarrollarse tardíamente, por lo que es más completo en los adultos que en los niños.

El conocimiento acerca de la cognición incluye tres tipos diferentes de conciencia metacognoscitiva: conocimiento declarativo (conocimiento acerca de las cosas), conocimiento procedimental (conocimiento sobre cómo hacer cosas) y conocimiento condicional (se refiere al por qué y al cuándo) (Schraw y Moshman, 1995).

El conocimiento declarativo incluye el conocimiento acerca de nosotros mismos como aprendices y de los factores que influyen en nuestra ejecución cuando realizamos tareas, sean estas académicas o no.

El conocimiento procedimental se refiere al conocimiento acerca de cómo ejecutar tareas. Los individuos que tienen conocimiento procedimental utilizan sus destrezas en forma automática, secuencian las estrategias más eficientemente y las utilizan cualitativamente de maneras diferentes ya sea para resolver problemas o para realizar cualquier otro tipo de tarea, académica o no (Glaser y Chi, 1988). Por ejemplo, cuando un sujeto experto en el área de la matemática intenta resolver un problema con cierto nivel de complejidad, aplica de manera automática los algoritmos, leyes o fórmulas necesarios para su resolución, organiza de manera secuencial las estrategias para resolver el problema (análisis medios-fin) y utiliza estrategias heurísticas cualitativamente diferentes a las que podría utilizar un sujeto novato en la misma área.

El conocimiento condicional se refiere a saber cuándo y por qué aplicar diversas acciones cognoscitivas (Lorch, Lorch y Klusewitz, 1993) y podría definirse como el conocimiento acerca de la utilidad de los procedimientos cognoscitivos. Es importante saber distinguir entre las demandas de procesamiento de información de situaciones diferentes de lectura lo cual podría ilustrarse con la manera cómo abordamos diferentes tipos de texto: narrativos, descriptivos o expositivos, entre otros. Para cumplir, de manera eficiente, esta tarea hay que saber seleccionar las estrategias más apropiadas, en un esfuerzo por regular mejor nuestro

aprendizaje. Por ejemplo, si vamos a leer un texto expositivo sobre El Sol como fuente de energía, el conocimiento condicional nos permite abordarlo como un texto expositivo y no como uno narrativo, por lo que es muy poco probable que pensemos que, en un artículo referido al Sol como fuente de energía, vayamos a encontrar elementos característicos de los textos narrativos: personajes, escenas, trama, etc.

En conclusión, podemos señalar que los aprendices eficientes poseen conocimiento declarativo, procedimental y condicional sobre la cognición y que el mismo, por lo general, mejora la ejecución en tareas de diferente naturaleza, académicas o no. El conocimiento metacognoscitivo aparece a temprana edad y se desarrolla hasta la adolescencia (Garner y Alexander, 1989). Los adultos normalmente tienen más conocimiento metacognoscitivo que los niños y pueden describirlo mejor.

Regulación de la cognición

La regulación de la cognición se refiere a las actividades metacognoscitivas (mecanismos autorreguladores) que nos ayudan a controlar nuestros procesos de pensamiento o de aprendizaje. Estas actividades metacognoscitivas autorreguladoras pueden agruparse bajo las siguientes dimensiones: planificar: planificar los pasos a seguir; monitorizar: verificar el resultado de las estrategias aplicadas, revisar la efectividad de las acciones realizadas, y evaluar: examinar, revisar y evaluar las estrategias utilizadas durante el proceso de aprendizaje (Ver Gráfico 4).

Planificar: Esta dimensión involucra la selección de estrategias apropiadas y la asignación de recursos que influyen en la ejecución. Ejemplos de actividades de planificación incluyen hacer predicciones antes de leer, secuenciar las estrategias y asignar tiempo o atención en forma selectiva antes de comenzar una tarea (Schraw y Moshman, 1995).

Monitorizar: Se refiere a la revisión que llevamos a cabo cuando ejecutamos una tarea, resolvemos un problema o tratamos de comprender algo. Esta actividad pudiera definirse como la habilidad para involucrarnos en un proceso periódico de autoevaluación cuando estamos comprendiendo, aprendiendo, almacenando o recuperando información. Se desarrolla lentamente y casi no se encuentra en los niños (Schraw, 1994).

Evaluar: Se refiere a la apreciación de los procesos reguladores y de los productos de nuestra comprensión y nuestro aprendizaje. Un ejemplo puede ser la evaluación de nuestros objetivos y metas, la apreciación de la eficacia de las estrategias utilizadas o la modificación de nuestro plan de acción en función de los resultados obtenidos (Schraw y Moshman, 1995).

Tales actividades parecen ser:

- relativamente inestables, podemos utilizarlas algunas veces, pero no siempre,
- rara vez se pueden especificar, estamos en capacidad de ejecutar muchas cosas, pero no es fácil enunciarlo verbalmente,
- relativamente independientes de la edad del aprendiz.

Brown (1981) señala que aunque estos dos componentes de la metacognición, conocimiento y regulación de la cognición, pueden diferenciarse desde el punto de vista conceptual, ambos están estrechamente relacionados y no debemos separarlos si deseamos comprender lo que es metacognición.

En conclusión, podría señalarse que la actividad reguladora mejora la ejecución de diversas maneras, incluyendo un mejor uso de recursos cognoscitivos tales como la atención, las estrategias y una mayor conciencia de las dificultades en la comprensión. Algunos estudios reportan un mejoramiento significativo en el aprendizaje y en la comprensión cuando se incluyen actividades auto-reguladoras como parte del entrenamiento de estudiantes en el uso de este tipo de actividad (Brown y Palincsar, 1989).

Por su parte, Brown (1987) ha señalado que los procesos reguladores: planificar, supervisar, evaluar, pueden no ser conscientes o enunciables en muchas situaciones de aprendizaje. Una razón es que muchos de estos procesos son automáticos, al menos en los adultos; otra razón es que la mayoría de ellos se han desarrollado sin ninguna reflexión consciente por parte de los aprendices y, por lo tanto, son difíciles de reportar.

La investigación señala, también, que el conocimiento de la cognición y la regulación de la cognición no son independientes uno de otro, encontrándose que el primero constituye una limitación importante en la resolución de problemas (Swanson, 1990) y en la precisión de la habilidad para verificar actividades de comprensión de lectura (Schraw, 1994).

AUTORREGULACIÓN Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE.

UNA INVESTIGACIÓN PSICOEDUCATIVA EN TIEMPOS DE REFORMA

María Z. Lanz y María Cristina Rinaudo¹

Universidad Nacional de Río Cuarto

INTRODUCCIÓN

La investigación emprendida busca conocer cuáles estrategias de aprendizaje utilizan los estudiantes de escuela secundaria. El objetivo general de la misma es analizar las interpretaciones de los estudiantes acerca de su desempeño en tareas escolares, atendiendo particularmente al tópico aprendizaje autorregulado, desde el que se presta atención a las relaciones entre aspectos cognitivos, metacognitivos y motivacionales en el aprendizaje.

El estudio se encuadra dentro del área de la psicología del aprendizaje y toma como referentes a las teorías cognitivas, en particular las teorías del aprendizaje autorregulado.

Aprendizaje Autorregulado

En relación al concepto de autorregulación en psicología constatamos que al menos tres grandes tradiciones teóricas como la Psicología Cognitiva, la Psicología Genética y la Psicología Socio-Histórica, abordaron cada una a su tiempo, cuestiones fundamentales ligadas a la autorregulación y han generado una gran riqueza de investigaciones en el campo del desarrollo y el aprendizaje. Pero la autorregulación no sólo ha sido tratada dentro de Teorías Psicológicas como las ya mencionadas, sino que conforma estudios que se ocupan de investigar minuciosamente los procesos regulatorios intervinientes en el aprendizaje y que autodesignan su objeto de estudio Teorías del Aprendizaje Autorregulado. Apoyándonos en las revisiones de París y Byrnes (1989), Zimmerman (1990b) y Mayor et al., (1993) reconocemos seis líneas teóricas importantes en el estudio de la autorregulación: la perspectiva operante, fenomenológica, volitiva, vygotskyana, socio-cognitiva y constructivista-cognitiva. Uno de los aspectos más atractivos de estas teorías es que a diferencia de las grandes tradiciones psicológicas al referirse al aprendizaje, están más atentas a lo que sucede con el aprendizaje en el aula. Abordan los aprendizajes escolares desde el punto de vista cognoscitivo haciendo hincapié en dos notas esenciales, metacognición y motivación.

De acuerdo a las conceptualizaciones ofrecidas por las teorías del aprendizaje autorregulado socio-cognitiva y constructivista-cognitiva el aprendizaje autorregulado comprende: 1) habilidades para prepararse para el aprendizaje, 2) uso adecuado de estrategias de aprendizaje, 3) procesos regulatorios que consisten en controlar, examinar, preguntar, revisar y evaluar los procesos de aprendizaje; 4) juzgar el propio desempeño, 5) automotivación y manejo de la concentración (De Jong y Simons, 1990).

Desde esta perspectiva se considera al estudiante autorregulado como participante activo en su propio

aprendizaje en el campo de la metacognición, la motivación y el comportamiento.

Con respecto a los procesos metacognitivos los estudiantes autorregulados planifican sus acciones futuras, establecen metas, autocontrolan y autoevalúan de diversas maneras sus procesos de aprendizajes. En relación con los procesos motivacionales, estos estudiantes demuestran alta autoeficacia, autoatribución e interés intrínseco en la tarea. Con respecto al comportamiento, seleccionan, estructuran y crean ambientes que optimizan el aprendizaje (Zimmerman, 1990).

METODOLOGIA

Elegimos un instrumento desarrollado por Zimmerman y Martínez-Pons (1986), Inventario de Entrevista de Aprendizaje Autorregulado, el mismo fue ideado para evaluar el uso de estrategias de aprendizaje autorregulado en estudiantes de escuela secundaria. Se trata de una entrevista estructurada que involucra ocho situaciones escolares a la que cada estudiante debe responder. En esas ocho situaciones se exploran entre otros temas, tareas de deberes, preparación para evaluaciones, manejo de la motivación, procedimientos de estudio.

Trabajamos con 77 sujetos, 40 estudiantes mujeres y 36 estudiantes varones de 1º Año y 3º Año del Tercer Ciclo de Enseñanza General Básica¹. Realizando entrevistas individuales a la totalidad de los estudiantes de los dos cursos considerados. Las edades comprendidas oscilaban entre los 12 y los 17 años. Todos los estudiantes pertenecían a una escuela secundaria pública de la ciudad de Río Cuarto ubicada en zona periférica a la que asisten estudiantes de sectores sociales bajos. Nos interesa ubicar el estudio en este nivel y con esta población, porque pensamos que es uno de los grupos que más necesita de los beneficios de acciones destinadas a potenciar sus capacidades para autorregular sus aprendizajes.

RESULTADOS

Para la presentación de los resultados hemos elegido exponer qué estrategias de aprendizaje autorregulado, entre las descriptas por Zimmerman y Martínez-Pons (1986), puede inferirse que los estudiantes utilizan cuando se enfrentan a tareas de estudio escolar. En esta oportunidad presentamos los resultados referidos a cuatro situaciones escolares: realización de tareas matemáticas, preparación para rendir evaluaciones, manejo de la motivación y ambiente de estudio. A su vez buscamos mostrar descriptivamente la importancia de cada una de las estrategias e incluir los propios relatos de los estudiantes.

En cada una de las tablas que presentamos mostraremos el análisis de cuatro de las ocho preguntas incluidas en la entrevista.

Tarea de matemática

TABLA 1. Los profesores usualmente enfatizan que la matemática requiere de una gran exactitud. (Que las actividades nos dan bien o mal) Además, a veces los estudiantes deben completar muchas tareas de matemática fuera de la clase, sin ayuda del profesor. ¿Hay alguna manera que vos uses para hacer bien tus tareas de matemática?

Estrategia	Frecuencia
10. Solicitar ayuda profesor	20
11. Solicitar ayuda adultos	19
9. Solicitar ayuda pares	17
1. Autoevaluación	9
12. Releer notas	6

Estrategias mencionadas y frecuencia de uso.

Datos para 40 alumnos de Primer Año.

Estrategia	Frecuencia
9. Solicitar ayuda pares	24
10. Solicitar ayuda profesor	24
11. Solicitar ayuda adultos	9
1. Autoevaluación	8

Estrategias mencionadas y frecuencia de uso.

Datos para 37 alumnos de Tercer Año.

A juzgar por los datos de la Tabla 1, parecería que las tareas escolares relacionadas con la matemática no pueden realizarse sin buscar asistencia social en pares, profesores y adultos, estrategia que es mencionada por los dos grupos. Apareciendo luego, en cuarto lugar otra estrategia importante inherente la realización de esta tarea de matemática, la autoevaluación.

En la estrategia Buscar asistencia social en pares, en la que se observa la misma frecuencia de uso en ambos grupos de estudiantes, los resultados valen para las cuatro situaciones de entrevista pero no para los resultados de la totalidad de la misma, allí es una estrategia que con el avance de la escolaridad aumenta su uso. La estrategia Buscar asistencia social en profesores, una estrategia que incrementa con el avance de la escolaridad, es utilizada en mayor cantidad de situaciones por los estudiantes de 3º, siendo la situación 1 (Matemática) la que obtiene la frecuencia más alta, en los dos grupos de estudiantes. Esto estaría indicando la necesidad de solicitar ayuda, al profesor para resolver las tareas matemáticas. En cambio en Buscar asistencia social en adultos observamos que parece declinar su uso de Primero a Tercer Año; uno de los motivos podría ser la mayor autonomía lograda por los estudiantes en el Tercer Curso. Otra, algo menos alentadora se relaciona con la imposibilidad de los adultos de ayudar al estudiante en este momento de su escolaridad.

Ejemplos de lo expresado anteriormente son algunas respuestas de los estudiantes en relación a las tres estrategias referidas a Buscar asistencia social.

Casi siempre me ayuda mi papá. O mi mamá porque mi mamá no terminó la secundaria en cambio mi papá si, es militar (Estudiante 2, Primer Año, Estrategia Buscar asistencia social en adultos)

Le pido ayuda a algún compañero que sepa más que yo, que entienda, le pido que me lo explique (Estudiante 18, Tercer Año, Estrategia Buscar asistencia social en pares)

Le pregunto a mi mamá pero a veces ella no entiende de esas cosas. Lo hago como explicó la profesora, no me sale bien perfecta y después le pregunto al otro día (Estudiante 35. Tercer Año, Estrategia Buscar asistencia social en adultos y en profesores).

En el caso de Autoevaluación, prácticamente no podemos decir que esta estrategia sea menos utilizada por los estudiantes de 1º que los de 3º, ya que la diferencia es sólo de un punto a favor de los estudiantes de 3º. Si miramos el uso de esta estrategia en la totalidad de las situaciones planteadas en la entrevista, pudimos observar también que es utilizada casi con la misma frecuencia por los dos grupos de estudiantes. Un modo habitual a través del cual los estudiantes autoevalúan su comportamiento se efectúa cuando reexaminan sus respuestas a problemas matemáticos, como es el caso de la situación 1, que ahora ejemplificamos.

¿Para que me den? Primero los haría así con la mente y después comprobaría si están bien con la calculadora (Estudiante 5, Tercer Año, Estrategia autoevaluación)

Lo hago en una hoja aparte varias veces a ver si está bien o mal, si me da el mismo resultado. Hago en una calculadora. Lo vuelvo a intentar de vuelta si no me sale. (Estudiante 13, Primer Año, Estrategia autoevaluación)

Evaluaciones

TABLA 2. Muchos profesores toman evaluaciones al finalizar un determinado período de clases (trimestre, cuatrimestre, fin de año) y esa evaluación determina en gran medida las notas de la libreta de calificaciones. ¿Tenés alguna manera para prepararte para este tipo de evaluación en Lengua o en Historia?

Estrategia	Frecuencia
9. Solicitar ayuda pares	18
8. Repasar y memorizar	14
11. Solicitar ayuda adultos	14
12. Releer notas	12
10. Solicitar ayuda profesores	9

Estrategias mencionadas y frecuencia de uso.

Datos para 40 alumnos de Primer Año.

Estrategia	Frecuencia
8. Repasar y memorizar	16
2. Organización y transformación	13
9. Solicitar ayuda pares	12
10. Solicitar ayuda profesores	12
3. Establecimiento de metas y planeamiento	11

Estrategias mencionadas y frecuencia de uso.

Datos para 37 alumnos de Tercer Año.

Los datos de la Tabla 2 nos muestran que los estudiantes ante la situación de prepararse para una evaluación, mencionan cinco estrategias. Estas estrategias son: repasar y memorizar, solicitar ayuda a pares y solicitar ayuda a profesores. A su vez sólo los estudiantes de 1º Curso aluden a las estrategias releer notas y solicitar ayuda a adultos y sólo los de 3º Curso aluden a Organización y transformación y establecimiento de metas y planeamiento.

La estrategia Organización y transformación, es mencionada por 13 estudiantes de 3º solamente ante la situación de evaluación, y no es señalada por ningún estudiante de 1º. Como vemos esta estrategia no parece tener demasiada importancia para los estudiantes, sin embargo investigadores que se refieren al campo de estudio de las tareas académicas como Bjork (1979) afirma que los estudiantes deben hacer un esfuerzo activo

para ordenar el contenido a aprender en más de una forma. Del diálogo mantenido con los estudiantes a lo largo de las entrevistas pudimos ver que no sólo es muy poco utilizada por los estudiantes sino que la manera en que es empleada por los pocos que la mencionan dista mucho de parecerse a las formas más típicas de reorganización de la información, como por ejemplo resúmenes, mapas conceptuales.

Ejemplos de lo expresado anteriormente son algunas respuestas de los estudiantes en relación a la estrategia Organización y Transformación.

Resumir todo lo mayor posible, lo más importante, cosa que sea lo más corto posible.

Para mi en mi caso estudiar poco porque yo estudio, estudiar mucho yo me olvido, yo lo puedo llegar a relacionar bastante bien, eso es lo que hago, después todas las materias que tenga no importa pero no sé, se me hace lío. (Estudiante 2, Tercer Año, Estrategia Organización y transformación).

Leo. Sacar ideas importantes, ideas importantes del texto en un borrador, trato de acordarme las partes más Importantes del tema (Estudiante 20, Tercer Año, Estrategia Organización y transformación)

Otra estrategia que también figura entre las que se produce un incremento en su uso es repasar y memorizar. Interesa destacar que esta estrategia desde el punto de vista adulto, resulta de primera importancia para las tareas escolares como la planteada en la situación 4, y en ambos grupos fue mencionada por algo menos de la mitad de los estudiantes. En las entrevistas los procedimientos para memorizar la información fueron descalificados por algunos estudiantes al considerar a la memoria desde un punto de vista repetitivo y mecánico, sin considerar que recordar información es parte importante de las tareas de estudio.

Leo porque mi mamá dice que si lo estudio de memoria si me olvido una palabra me olvido de todo. En cambio si leo no, yo leo muchas veces. (Estudiante 2, Primer Año, Estrategia repasar y memorizar)

Repaso, hago lo mismo. Si es una arial estudio muy bien. Trato de no decirlo de memoria, con mis palabras. En silencio repaso mucho de la carpeta. Lo escribo en hoja borradora, (lo escribo como yo lo entiendo) lo leo y después lo digo con mis palabras. (Estudiante 35, Tercer Año, Estrategia repasar y memorizar)

Por último, la estrategia revisión de notas es mucho más utilizada por los estudiantes de 1°. Merecería la pena prestar atención a por qué esta estrategia es mucho más utilizada por los estudiantes de 1° que los de 3°.

Vería las otras clases del profesor para poder resolverlo... estudiar todo lo de la carpeta, trataría de grabármelo en la cabeza. (Estudiante 38, Primer Año, Estrategias revisar notas y repasar y memorizar)

Primero consulto con la carpeta de una compañera, me fijo i tengo todo en orden. (Estudiante 36, Tercer Año, Estrategia revisar notas)

Motivación

TABLA 3. Muchas veces los estudiantes tienen problemas para completar las tareas de deberes porque hay otras cosas más interesantes que les gusta hacer, como por ejemplo mirar televisión, estar en las nubes o hablar con amigos. ¿Cómo hacés vos para concentrarte a completar tus deberes en esos casos?

Estrategia	Frecuencia
3. Establecimiento de metas y planeamiento	20
6. Organizar el ambiente	5

9. Solicitar ayuda pares	5
--------------------------	---

Estrategias mencionadas y frecuencia de uso.

Datos para 40 alumnos de Primer Año.

Estrategia	Frecuencia
3. Establecimiento de metas y planeamiento	16
6. Organizar el ambiente	9
9. Solicitar ayuda pares	5

Estrategias mencionadas y frecuencia de uso.

Datos para 37 alumnos de Tercer Año.

Como vemos en la Tabla 3, las respuestas que dieron los estudiantes a esta pregunta dieron cuenta del uso de tres estrategias: Establecimiento de metas y planeamiento, Estructurar el ambiente y Solicitar ayuda a pares, en los dos grupos de estudiantes considerados. La estrategia que mencionan en primer lugar ambos grupos se refiere a establecimiento de metas y planeamiento, y parecen utilizarla con mayor frecuencia los alumnos de 1° que los de 3°.

En relación a la estrategia establecimiento de metas y planeamiento, también es más utilizada por los estudiantes de 3°, ante las situaciones de preparación para rendir evaluación y manejo de la motivación, mientras que los de 1° la mencionan sólo ante la situación referido a manejo de la motivación. En términos cuantitativos es utilizada por menos de la mitad de los estudiantes. Conviene recordar que la estrategia establecimiento de metas y planeamiento alude a los procesos de toma de decisiones en el estudio y a los propósitos o metas que se plantea el estudiante. Prestando atención a la situación analizada, manejo de la motivación, cabe destacar que el tópico motivación es uno de los aspectos tal vez más novedosos en esta perspectiva del aprendizaje autorregulado en la que se integran las dimensiones cognitivas y motivacionales, en ella se discriminan los componentes cognitivos de la motivación, tales como planificación del comportamiento y análisis de las metas elegidas².

Cuando tengo plata para ir a comprar algo, no se para irme a jugar a los videos. se la doy a mi papá que me la tenga y le pido que no me la de hasta que termine de estudiar.

Trato de pensar en la carpeta y no pensar en otra cosa porque a veces también me pasa, yo agarro y digo: mañana me toman prueba, a los videos puedo jugar otro día, pero a la prueba no la puedo recuperar otro día, entonces agarro la carpeta y me voy a la pieza y me quedo ahí

Entrevistador. ¿Qué pasa si tenés muchas ganas de hacer otra cosa y tenés que estudiar?

Estudiante. Si tengo muchas ganas de jugar con videos, agarraría, si tuviera bastante tiempo para estudiar agarraría iría a los videos aunque sea un ratito total nunca llego a la final del videojuego. Entonces agarro me doy el gusto de jugar cuando termino me vengo a casa y me pongo a estudiar hasta la noche, a veces me quedo hasta la noche. (Estudiante 22, Primer Año, Estrategia establecimiento de metas y planeamiento)

Estructuración del ambiente

TABLA 4. Algunos estudiantes piensan que es más fácil ponerse a estudiar fuera del aula cuando se puede

elegir el lugar donde estudiar. ¿Cómo haces vos para elegir el lugar donde vas a estudiar?

Estrategia	Frecuencia
6. Organizar el ambiente	15
9. Solicitar ayuda pares	5

Estrategias mencionadas y frecuencia de uso.

Datos para 40 alumnos de Primer Año.

Estrategia	Frecuencia
6. Organizar el ambiente	18
9. Solicitar ayuda pares	4

Estrategias mencionadas y frecuencia de uso.

Datos para 37 alumnos de Tercer Año.

Como se observa en la Tabla 4 los dos grupos mencionan las mismas estrategias en el mismo orden, primero organizar el ambiente y luego solicitar ayuda. En relación a Organizar el ambiente es esta otra estrategia que aumenta su uso de primero a tercer año, además ambos grupos coinciden en señalar esta estrategia únicamente en las situaciones referidos a manejo de la motivación y ambiente de estudio.

Interesa ahora mostrar las circunstancias reales y materiales en las que se desenvuelven las prácticas de estudio de los estudiantes en un contexto sociocultural determinado, como así también lo que ellos consideran como situación ideal. Veamos unos ejemplos

Donde haiga silencio. En mi pieza. No tiene que haber nadie. Veo si puedo estudiar estudio pero cuando hay mucho bochinche no me queda. (Estudiante 36, Tercer Año, Estrategia organizar el ambiente).

En un lugar apartado de los líos que pueda concentrarme tranquilamente. (Estudiante 10, Primer Año, Estrategia organizar el ambiente)

En casa pienso... A la siesta no hay nadie, no hay distracciones: tele, los chicos jugando afuera me tientan. Donde hay menos gente sociable, culta, que no grita. (Estudiante 17, Primer Año, Estrategia organizar el ambiente)

Síntesis de resultados

De la comparación establecida entre las estrategias que utilizan los estudiantes observamos que en cinco estrategias: Organización y transformación, Establecimiento de metas y planeamiento, Organizar el ambiente, Repasar y memorizar y Buscar asistencia social en profesores; se producen incrementos en el uso con el avance de la escolaridad y la edad. También en dos estrategias ocurre lo contrario, es el caso de las estrategias Buscar asistencia social en adultos y Releer notas; en ellas declina su uso hacia Tercer Año. Por último en algunas estrategias como: Autoevaluación y Buscar asistencia social en pares; se observan puntajes similares en los dos grupos de estudiantes. A todas ellas nos hemos referido a lo largo del análisis de las cuatro situaciones escolares descriptas.

Los resultados hallados nos muestran que algunos alumnos son capaces de usar una variedad de estrategias autorregulatorias. Sin embargo, la baja frecuencia con que se mencionan algunas de estas estrategias no nos permiten hablar de una generalización de su uso. Algunas conceptualizaciones desarrolladas por Zimmerman (1990) nos permiten recordar cómo se comportan los estudiantes autorregulados. Según el autor no se puede dudar que todos los aprendices usan procesos regulatorios para algunas cosas, pero los estudiantes autorregulados se distinguen por (a) la toma de conciencia de la relación entre procesos regulatorios y resultados de aprendizaje, y en consecuencia (b) el uso sistemático de estrategias para mejorar sus metas académicas. Como vemos si revisamos estas conceptualizaciones y luego observamos lo que los estudiantes informan constatamos que hay una gran brecha entre ambas, y que esto no sólo ocurre en nuestro estudio sino en estudios desarrollados por Zimmerman y Martínez-Pons (1986).

Como se verá, en lo aquí presentado no hemos incluido otra cosa que la descripción de estrategias de autorregulación que inferimos en el análisis de las entrevistas realizadas, dejando para otra oportunidad vinculaciones entre rendimiento escolar y uso de estrategias, puntuaciones medias de uso de cada una de las estrategias por estudiante y comparaciones entre las variables curso y sexo.

Estimamos necesario realizar más investigaciones sobre el tema con el propósito de dar continuidad a esta primera investigación. Esto podría hacerse en dos sentidos, por un lado ampliando el número de sujetos entrevistados e involucrando la perspectiva de los docentes respecto al aprendizaje de los estudiantes. Por el otro, sería interesante utilizar el mismo procedimiento de entrevista realizando comparaciones entre diversos sectores socioculturales; creemos que esto nos daría información más acabada en dos sentidos: desde un punto de vista evolutivo nos permitiría juzgar mejor las capacidades de los estudiantes en relación a la escuela, desde otro punto de vista nos permitiría juzgar la influencia de la variable sociocultural en la autorregulación del aprendizaje, tal vez estableciendo nuevas vinculaciones entre factores cognitivos, metacognitivos, motivacionales y el entorno sociocultural.

UNA INVESTIGACIÓN PSICOEDUCATIVA EN TIEMPOS DE REFORMA

Tomando como escenario la institución en la que se desarrolló la investigación descripta, e intentando vincular este escenario empírico de prácticas educativas con la política educativa vigente, interesa poner en evidencia algunas consideraciones en torno a la implementación de la Reforma Educativa.

¿Qué principios generales de la política educativa están en riesgo?

Aquí vamos a considerar aquellos artículos de la Ley Federal de Educación que creemos que no están siendo cumplidos al situarnos en la escuela donde se desarrolló la investigación. Así constatamos que fundamentalmente los artículos referidos a principios tales como igualdad de oportunidades, equidad en la distribución de los servicios educacionales, y la elaboración de programas especiales (Artículo 5, incisos f, g y h), no logran efectivizarse ofreciendo un servicio educativo de calidad atendiendo a las particularidades de la población. También en relación a los derechos y deberes de los miembros de la comunidad educativa, el artículo 43 y 46 al referirse respectivamente a los derechos de los educandos y docentes, en ellos se expresa el derecho a desarrollar sus tareas en condiciones edilicias correspondientes a la tarea educativa. Así constatamos en la escuela que muchas de las materias se desarrollan de manera limitada como por ejemplo: Computación sin computadoras, Biología, Física y Química sin laboratorio, Educación Física sin materiales, Historia, Geografía o Lengua prácticamente sin materiales bibliográficos. Como vemos, problemas de espacio, falta de recursos materiales y deficientes condiciones de trabajo hacen que muchos de ellos no estén acostumbrados a otra cosa que la tiza, como lo caracteriza Esteve (1999).

Sin pretender hacer generalizaciones, lo observado en esta escuela permite constatar la sumatoria de pobreza social y pobreza de recursos educativos (Tenti, 1993 en Puigrós, 1999).

Estrategias de Aprendizaje y Reforma

Tomando en consideración el tema a investigar, estrategias de aprendizaje, resulta importante reiterar que se encuadra dentro de la psicología del aprendizaje, dentro de posturas constructivistas respecto al aprendizaje, y que se refiere puntualmente a los tan mentados contenidos procedimentales. Hasta aquí mucho tiene que ver nuestro objeto de investigación con la retórica de nuestra Reforma Educativa.

Si repasamos el Diseño Curricular para el nuevo nivel secundario de Córdoba observamos que este está fundamentado en las teorías del aprendizaje constructivistas, así la mención a concepciones de enseñanza y aprendizaje, a contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales va en franca sintonía con el marco conceptual de nuestra investigación.

Como lo señala Zapata Ros (1999) la fundamentación constructivista, es un punto de vista compartido por buena parte de las Reformas Educativas española y latinoamericanas. Otro español expresa que la idea de enseñanza activa ha pasado definitivamente a impregnar globalmente el discurso educativo oficial, profesional y hasta popular... aunque es demasiado pronto todavía para juzgar hasta qué punto todo esto pueda desembocar simplemente en poco más que en una nueva retórica o vaya a dar lugar a una transformación más profunda de las pautas cotidianas de trabajo en las aulas. (Enguita, 1996; p.72)

En apoyo a esta discusión en Argentina, nos parece útil presentar algunas ideas de Naradowski (1999) al referirse a la utopía educativa. El autor distingue dos dimensiones en la formulación de utopías: una referida al orden social y otra a la actividad educadora propiamente dicha. La primera, utopía sociopolítica, consiste en la proclamación de grandes finalidades en las que educar es formar a un hombre para una determinada sociedad. La segunda, utopía metodológica, pretende responder al proceso de educación escolar proponiendo métodos didácticos.

De acuerdo a esta diferenciación el autor sostiene que en nuestros días la pedagogía parece ocuparse más de la segunda dimensión ... En otras palabras la utopía abandona el primado del para qué y se recluye en el más confortable ámbito de la utopía del cómo (Naradowski, 1999; p. 19 y 21).. Creemos que estas críticas a las Reformas Educativas son un buen aviso de atención para los que nos ocupamos de lo psicoeducativo pero que también sostenemos utopías sociopolíticas.

- **Un modelo de metacognición**
- **Procesos cognitivos**
- **Implicaciones pedagógicas**

Implicaciones pedagógicas

Los estudios llevados a cabo en el área de la metacognición tienen implicaciones importantes para la instrucción. Una de ellas es que a los estudiantes se les debe enseñar a tomar en consideración los factores involucrados en los procesos de comprensión y de aprendizaje (texto, tarea, estrategias características del aprendiz) y cómo tales factores interactúan para influir en los resultados del aprendizaje. Específicamente, a los estudiantes se les debe enseñar a:

- Identificar los rasgos resaltantes de los textos, a detectar su estructura, sus relaciones lógicas y retóricas, su consistencia y su coherencia.
- Utilizar estrategias específicas que les permitan supervisar, de manera progresiva, sus procesos de comprensión: identificar los aspectos importantes de la información, identificar y utilizar la estructura lógica del texto, utilizar su conocimiento previo, hacerse preguntas.
- Utilizar estrategias que les permitan detectar deficiencias en la comprensión y tomar decisiones con respecto a las dificultades detectadas.
- Desarrollar su sensibilidad en relación con sus habilidades, sus limitaciones de memoria, su conocimiento previo, su competencia en la ejecución de las tareas y su dominio de las estrategias cognoscitivas que poseen.

- Desarrollar mecanismos de control sobre sus procesos de comprensión y aprendizaje.
- Establecer criterios que les permitan evaluar su comprensión.
- Establecer la importancia de asumir un papel activo en la regulación de sus procesos cognoscitivos.

Collins y Smith (1982) señalan que el entrenamiento en actividades de seguimiento de la comprensión se puede realizar en tres etapas o fases: modelado, participación del estudiante y lectura silenciosa.

En la etapa de modelado, el docente lee el texto en voz alta y hace comentarios acerca de los diferentes aspectos del proceso de comprensión. Por ejemplo, el docente puede generar hipótesis o hacer predicciones en relación con el contenido, debe tratar de buscar evidencias en el texto que confirmen o rechacen las predicciones realizadas, localizar palabras no conocidas, frases, oraciones o párrafos confusos o vagos, buscar las razones que explican tales tipos de confusión e identificar en el texto el o los elementos que permitan clarificar las confusiones encontradas. Finalmente, debe tratar de hacer comentarios críticos acerca del contenido del texto.

En la etapa de participación del estudiante, se les debe enseñar a hacer preguntas, a generar sus propias hipótesis y predicciones y a encontrar en el texto evidencias para confirmarlas o rechazarlas. Con respecto al seguimiento de la comprensión, el docente debe, gradualmente, asignarles más responsabilidad a los estudiantes para que detecten sus fallas de comprensión y generen sus propias acciones remediales. La participación del docente debe ser, fundamentalmente, correctiva, señalando los problemas que los estudiantes no han detectado, sugiriendo acciones alternativas, etc.

El objetivo de la etapa de lectura silenciosa es estimular a los estudiantes a revisar sus procesos de comprensión y a formular y verificar hipótesis mientras leen. Los resultados de tal actividad pueden ser medidos a través de preguntas de comprensión sobre el texto, con diferentes niveles de dificultad en las cuales las respuestas correctas son posibles sólo si se han tomado acciones que permitan corregir problemas del texto.

Finalmente, es importante señalar que uno de los objetivos de nuestro sistema educativo debiera ser el logro de estudiantes estratégicos, autónomos e independientes. El desarrollo de estrategias metacognoscitivas permite a los aprendices tener conciencia sobre lo que saben y lo que no saben, evaluar lo que recuerdan y lo que no recuerdan, identificar una variedad de enfoques y planificar uno de manera sistemática para una situación determinada, seleccionar estrategias apropiadas a cada situación, identificar si resultan beneficiosas, modificarlas o sustituirlas por otras, seleccionar ayudas de evocación apropiadas y dirigir la búsqueda de información relevante en la memoria.

Algunas implicaciones del desarrollo de programas de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas

Los resultados de los estudios realizados en el área de las estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas han contribuido al desarrollo de programas de entrenamiento cuyo propósito ha sido: 1) crear un ambiente apropiado que permita a los estudiantes convertirse en individuos autosuficientes en relación con su ejecución posterior en otros ambientes y 2) ayudar a los estudiantes para que progresen de una dependencia máxima en la información externa y en la instrucción, a un grado adecuado de dependencia en la información almacenada en su memoria a largo plazo, en las autoinstrucciones y en la revisión y supervisión constante de su comprensión y su aprendizaje. Es decir, convertir a un estudiante con limitaciones de naturaleza académica en un estudiante efectivo, estratégico, autosuficiente e independiente.

Varios han sido los programas de entrenamiento que se han implementado dentro y fuera del país con el fin de desarrollar estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas en los estudiantes académicamente en desventaja (Amat, 1990; Burón, 1993; Carrasco, 1997; Dansereau, 1985; Gallego, 1997; Hernández y García, 1989; Ríos, 1998; Weinstein, 1988). La mayor parte de estos estudios, particularmente aquéllos que han investigado las

aplicaciones al aula de clases o intervenciones a los estudiantes de bajo rendimiento, han desarrollado sistemas instruccionales, programas complementarios al currículo académico o cursos experimentales que combinan varias estrategias. El propósito de la mayoría de estos estudios es desarrollar aplicaciones específicas a contextos académicos o explorar la efectividad de métodos ya existentes. Los programas desarrollados se basan en supuestos tales como: 1) las actividades cognoscitivas en las que los estudiantes se involucran cuando se enfrentan a tareas de aprendizaje académico son fundamentales para el logro del mismo y 2) estas actividades pueden modificarse mediante la instrucción y el entrenamiento a objeto de hacerlas más efectivas y eficientes.

Dansereau (1985) y Weinstein (1988) han creado programas paralelos al currículo académico de estudiantes universitarios. Las estrategias de aprendizaje desarrolladas en estos programas tienen carácter experimental y se han utilizado para explorar las interacciones entre ellas, los procedimientos instruccionales y la generalización de los efectos de su enseñanza.

El programa de Dansereau y sus colaboradores requiere que el estudiante se involucre en un sistema complejo de actividades interrelacionadas. Con el fin de ayudar a los estudiantes, se desarrolló un conjunto de estrategias que se apoyan mutuamente, denominadas primarias, las cuales se utilizan para operar directamente sobre el material y otro conjunto denominadas de apoyo o de soporte que los estudiantes pueden utilizar para mantener un ambiente interno y externo apropiado. Las primarias incluyen estrategias para adquirir y almacenar información (estrategias de comprensión-retención) y para evocar y utilizar la información almacenada (estrategias de evocación-utilización). Las de apoyo abarcan actividades tales como, el establecimiento de objetivos y de un horario de estudio, manejo de la concentración y actividades de revisión y diagnóstico. Fueron diseñadas con el fin de ayudar a los estudiantes a desarrollar y mantener un estado interno que facilite su implementación efectiva.

El programa diseñado por Weinstein (1988) tiene como propósito ayudar a los estudiantes a desarrollar más responsabilidad por su aprendizaje. Se enseñan estrategias de adquisición del conocimiento, metacognoscitivas y afectivas. Se utiliza una variedad de métodos instruccionales, pero su énfasis se centra en la práctica y en el conocimiento de resultados. Para facilitar la transferencia, los ejercicios se extraen de diversas áreas de contenido y se aplican a diferentes tipos de tareas. Con el fin de facilitar la integración, las estrategias se discuten de manera cíclica y, en tal sentido, se presentan, se discuten, se describen sus elementos principales, se ejemplifican, se practican y se da conocimiento de los resultados. Luego, se revisa nuevamente la aplicación de la estrategia y se vincula a otras.

Los programas propuestos por Gallego (1997) son del tipo intervención psicopedagógica, dirigidos a estudiantes con aptitudes intelectuales normales pero que presentan limitaciones importantes para el aprendizaje de la lectura o de la escritura o en sus aptitudes verbales, desorganización en los materiales de estudio, poca atención, escasa memoria, carencia de voluntad y baja autoestima.

En Venezuela también se han desarrollado programas de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas. Los postgrados de Psicología Cognoscitiva y de Procesos de Aprendizaje de la Universidad Católica Andrés Bello vienen desarrollando una actividad de práctica profesional, la cual tiene como propósito brindar a los cursantes la oportunidad de desarrollar y aplicar conocimientos, habilidades y destrezas que les permitan diseñar, implementar y evaluar programas de asesoramiento e intervención con carácter preventivo y/o remedial en el desarrollo de habilidades cognoscitivas y metacognoscitivas en diferentes áreas del conocimiento. Los desarrollados hasta ahora se han dirigido al entrenamiento, en estrategias de comprensión y metacompreensión, de docentes de educación básica en escuelas oficiales y municipales (Castillo, Dicillo, Merlo, Roperó y Zozaya, 1989; García, Hernández y Pérez, 1990, Díaz, 1990); de educación universitaria (Madriz y Sánchez, 1990), al entrenamiento de estudiantes de 5° y 6° grado de educación básica (Bridoux, Corona y Dicillo, 1990; Ramírez, 1997).

Amat (1990) diseñó un programa de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas, que se

ha venido aplicando en el Instituto Pedagógico de Caracas de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador a todos los estudiantes de nuevo ingreso antes de comenzar sus estudios universitarios de formación docente. Este programa, denominado Aprender a Comprender, ha sido desarrollado con el propósito de enseñar a los estudiantes a incrementar y a mejorar la calidad de su aprendizaje, a utilizar diferentes estrategias de comprensión y a hacer conscientes los procesos cognoscitivos involucrados en la comprensión y en el aprendizaje.

¿Cómo diseñar un programa de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas? Baker y Brown (1984) señalan que un programa de esta naturaleza debe incluir: 1) entrenamiento y práctica en el uso de estrategias específicas, 2) instrucción en la revisión y supervisión de estas estrategias, 3) información relacionada con la significación y el resultado de estas actividades y su utilidad. Los estudiantes que reciben solamente entrenamiento en estrategias cognoscitivas, con frecuencia fracasan en el uso inteligente de las mismas porque no aprecian las razones por las cuales tales actividades son beneficiosas y no desarrollan el sentido que les permite saber cómo, cuándo y dónde utilizarlas. Al añadir el entrenamiento en su uso consciente, incrementan de manera considerable los niveles de comprensión y de aprendizaje.

Peterson y Swing (1983) refieren algunos problemas en relación con la implementación de programas de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas. En esencia, tales problemas se refieren a los siguientes aspectos: 1) la adaptación efectiva del entrenamiento a situaciones de grupo, 2) la consideración de las diferencias individuales, 3) su utilización efectiva durante el aprendizaje que ocurre en el salón de clases, 4) la generalización de su uso a otras tareas de aprendizaje, 5) los componentes que se deben incluir en la enseñanza para que sea efectiva, 6) la decisión acerca de cuáles de ellas enseñar y a quién entrenar, 7) la implementación del entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas en el aula.

Finalmente, queremos indicar que uno de los propósitos de la educación del próximo milenio debería ser el desarrollo e implementación de sistemas instruccionales que permitan que los estudiantes pasen de la etapa de facilitación externa (instrucción) a la de mediación interna (información almacenada en la memoria a largo plazo, autoinstrucciones, supervisión de los procesos de comprensión y aprendizaje). Si los procesos y los procedimientos subyacentes al aprendizaje efectivo se pueden facilitar y enseñar, entonces es posible desarrollar sistemas de aprendizaje potentes que compensen las dificultades y limitaciones de los estudiantes con déficits de tipo académico, con el fin de convertirlos en aprendices autónomos, estratégicos e independientes.

• Aprendizaje significativo

En las III Jornadas de Investigación de LUZ, se presentó la ponencia "Aprendizaje Significativo, Experiencias Universitarias", como contribución a la realización de las mismas y medio para divulgar la preocupación del autor, por las mejores realizaciones de los docentes universitarios, en la formación de los recursos profesionales que requiere el país para su desarrollo. En tal sentido, las II Jornadas sirvieron para introducir la temática del "Aprendizaje Significativo como Línea de Investigación", discuriendo sobre las bases teóricas que sirven de marco referencia, donde las ideas de investigadores de la talla de Benjamin Bloom, Robert Gagne, David Ausubel, Carl Rogers y Lev Vygotsky enriquecieron los puntos de vista de los participantes.

La firme convicción del autor sobre la eficiencia y eficacia de la incentivación para el logro del aprendizaje significativo en el proceso de formación de los profesionales universitarios; le permitió transmitir esa inquietud a otros docentes, quienes en el contexto de su mejoramiento profesional, desarrollaron trabajos de investigación en esa línea, los cuales demuestran que en el ámbito de las aulas universitarias sí es posible lograr, mediante estrategias de instrucción diseñadas, bajo modernos conceptos y principios de la psicología educativa, que los estudiantes alcancen los objetivos propuestos.

Se ha venido observando, en los ambientes educativos, una marcada preocupación por parte de los docentes por mejorar su actuación profesional, en cada uno de los niveles donde les corresponde actuar. Ello

posiblemente tiene una explicación en los incentivos económicos que el despacho de educación ha acordado conceder, según la contratación colectiva, a los profesionales del magisterio que se actualicen mediante cursos, seminarios, talleres y alcancen diplomas académicos de especialistas, magisters y doctorados. En el ámbito universitario la situación es más evidente debido a la presión que ejercen las normas, reglamentos y exigencias de la cátedra; que en términos reales se convierte en una competencia por la excelencia, para lograr productos eficaces y eficientes.

Lo anterior, puede ser también explicado, por la preocupación individual signada por una motivación al logro, que el docente como ente intelectual fija como meta ubicarse dentro de los parámetros de su autorrealización sobre la base de ideales previamente establecidos. En ese orden de ideas, hoy en día se discute la excelencia del ejercicio docente, resaltando algunas expresiones sobre la dinámica del sistema educativo, entre ellas las del señor Ministro de Educación, quien aseveró que nuestra educación se hallaba en crisis, debido a la falta de ética y mejor ejercicio docente; por lo cual consideraba que había fraude en algunos centros educativos del país. Sin embargo, es dable reconocer que sí bien es cierto la existencia de anomalías, también se debe admitir que hay un reconocido número de educadores con una alta estima y motivación al logro. Prueba de ello, es el significativo índice de docentes realizando estudios de cuarto y quinto nivel en las universidades nacionales y extranjeras. En las universidades nacionales la situación se hace más evidente, por la responsabilidad que tiene el profesor en la formación del futuro profesional, quien al salir de las aulas universitarias ha de enfrentar el reto del ejercicio; cuyas situaciones problemáticas exigen la aplicación inteligente de los conceptos y principios aprendidos para resolverlas. Eso puede lograrse si y solo si ocurre un verdadero aprendizaje, un aprendizaje significativo. En razón de la importancia del aprendizaje significativo, conceptualizado por David Ausubel y tomado por quien suscribe como línea de investigación; se admite al aprendizaje significativo como principio de la docencia universitaria, por su connotación en la formación de la generación de relevo en medicina, derecho, ingeniería, economía, administración, educación y en las otras especialidades universitarias. En la presente ponencia se desarrolla un análisis y evaluación de los fundamentos teóricos del aprendizaje, dentro de la concepción cognoscitivista y constructivista, especialmente bajo la sustentación de David Ausubel y el autor sobre la dinámica del aprendizaje; en términos de estrategias de instrucción, que debe elaborar e implementar el mediador del aprendizaje y las derivadas de esa acción y/o productos, conceptualizados como las estrategias de aprendizaje del participante.

El aprendizaje significativo se define como el proceso que ocurre en el interior del individuo, donde la actividad perceptiva le permite incorporar nuevas ideas, hechos y circunstancias a su estructura cognoscitiva; a su vez, matizarlas exponiéndolas y evidenciándolas con acciones observables, comprobables y enriquecidas; luego de cumplir con las actividades derivadas de las estrategias de instrucción, planificadas por el mediador y/o sus particulares estrategias de aprendizaje.

Según Ausubel, en el aprendizaje significativo el estudiante logra relacionar la nueva tarea de aprendizaje, en forma racional y no arbitraria con sus conocimientos y experiencias previas, almacenadas en su estructura cognoscitiva. De ahí que esas ideas, hechos y circunstancias son comprendidos y asimilados significativamente durante su internalización.

El aprendizaje significativo puede darse por recepción y por descubrimiento. Aprendizaje Significativo por Recepción es aquel donde el total del contenido que debe ser aprendido por el estudiante se le presenta en su forma final. Aquí, el estudiante tiene como tarea comprender e incorporar la nueva información a su estructura cognoscitiva.

Aprendizaje Significativo por Descubrimiento en este proceso se le presenta al estudiante la información de manera tal que él debe descubrir el contenido, organizarlo, formar nuevas combinaciones en su estructura cognoscitiva preexistente e internalizar el nuevo contenido.

Aprendizaje de Representaciones tiene como objeto las unidades simbólicas aisladas de otras unidades simbólicas, significados simples o nominalistas.

Aprendizaje por Repetición se produce cuando el estudiante incorpora el nuevo contenido de manera

mecánica, repetitiva, sin vinculación con su estructura cognoscitiva. Es el caso de un medico, quien por hacerle la suplencia a su novia matemática, acepta dictar una conferencia sobre la integral de integrales, usando el teorema de Hamilton. El medico se aprende los postulados del teorema de memoria; Sí un asistente le hace alguna pregunta, él no será capaz de emitir respuesta lógica. Es necesario acotar, que el aprendizaje significativo no excluye a los procesos repetitivos, siempre que éstos sean posteriores aquel, pero no para entender y recordar como fin mismo, sino para operar transformaciones que generen nuevas proposiciones de soluciones.

El aprendizaje significativo requiere de materiales potencialmente significativos y una actitud positiva hacia ese proceso. De allí que este tipo de aprendizaje tiene sentido, por cuanto responde a algún objetivo y/o responde algún criterio. Se distingue, entonces, un proceso de aprendizaje y un resultado significativo; es decir, el sujeto utiliza una estrategia conveniente para lograr un conocimiento significativo. En consecuencia, se observan dos factores: la estructura cognoscitiva y el conjunto de materiales y/o contenidos que son objeto de estudio.

Ausubel recomienda la organización y presentación del material. El mediador del proceso debe seleccionar eficaz y eficientemente los materiales y contenidos, según los objetivos; pero tomando muy en cuenta la aplicación de los principios que incluyen las diferencias individuales; es decir, la estructura cognoscitiva, disposición, capacidad intelectual y madurez. Ello le permite ponderar la cantidad de material, la dificultad, el tamaño del paso (Secuencia lógica entre una y otra tarea), la lógica interna, la organización y la comunicación eficaz.

• Teoría del Aprendizaje Significativo

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Ausubel resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente

• Aprendizaje Significativo Y Aprendizaje Mecánico

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (AUSUBEL; 1983 :18).

Esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales

la nueva información puede interactuar.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante("subsunsor") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

A manera de ejemplo en física, si los conceptos de sistema, trabajo, presión, temperatura y conservación de energía ya existen en la estructura cognitiva del alumno, estos servirán de subsunsores para nuevos conocimientos referidos a termodinámica, tales como máquinas térmicas, ya sea turbinas de vapor, reactores de fusión o simplemente la teoría básica de los refrigeradores; el proceso de interacción de la nueva información con la ya existente, produce una nueva modificación de los conceptos subsunsores (trabajo, conservación de energía, etc.), esto implica que los subsunsores pueden ser conceptos amplios, claros, estables o inestables. Todo ello depende de la manera y la frecuencia con que son expuestos a interacción con nuevas informaciones.

En el ejemplo dado, la idea de conservación de energía y trabajo mecánico servirá de "anclaje" para nuevas informaciones referidas a máquinas térmicas, pero en la medida de que esos nuevos conceptos sean aprendidos significativamente, crecerán y se modificarán los subsunsores iniciales; es decir los conceptos de conservación de la energía y trabajo mecánico, evolucionarían para servir de subsunsores para conceptos como la segunda ley termodinámica y entropía.

La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones(no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsunsores preexistentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva.

El aprendizaje mecánico, contrariamente al aprendizaje significativo, se produce cuando no existen subsunsores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre- existentes, un ejemplo de ello sería el simple aprendizaje de fórmulas en física, esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias, [cuando], "el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo" (independientemente de la cantidad de significado potencial que la tarea tenga) (Ausubel; 1983: 37).

Obviamente, el aprendizaje mecánico no se da en un "vacío cognitivo" puesto que debe existir algún tipo de asociación, pero no en el sentido de una interacción como en el aprendizaje significativo. El aprendizaje mecánico puede ser necesario en algunos casos, por ejemplo en la fase inicial de un nuevo cuerpo de conocimientos, cuando no existen conceptos relevantes con los cuales pueda interactuar, en todo caso el aprendizaje significativo debe ser preferido, pues, este facilita la adquisición de significados, la retención y la transferencia de lo aprendido.

Finalmente Ausubel no establece una distinción entre aprendizaje significativo y mecánico como una dicotomía, sino como un "continuum", es más, ambos tipos de aprendizaje pueden ocurrir concomitantemente en la misma tarea de aprendizaje (Ausubel; 1983); por ejemplo la simple memorización de fórmulas se ubicaría en uno de los extremos de ese continuo(aprendizaje mecánico) y el aprendizaje de relaciones entre conceptos podría ubicarse en el otro extremo (Ap. Significativo) cabe resaltar que existen tipos de aprendizaje intermedios que comparten algunas propiedades de los aprendizajes antes mencionados, por ejemplo Aprendizaje de representaciones o el aprendizaje de los nombres de los objetos (Fig. 1).

• Aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción

En la vida diaria se producen muchas actividades y aprendizajes, por ejemplo, en el juego de " tirar la cuerda " ¿ No hay algo que tira del extremo derecho de la cuerda con la misma fuerza que yo tiro del lado izquierdo? ¿Acaso no sería igual el tirón si la cuerda estuviera atada a un árbol que si mi amigo tirara de ella?, Para ganar el juego ¿ no es mejor empujar con más fuerza sobre el suelo que tirar con más fuerza de la cuerda? Y ¿ Acaso no se requiere energía para ejercer está fuerza e impartir movimiento?. Estas ideas conforman el fundamento en física de la mecánica, pero ¿Cómo deberían ser aprendidos?, ¿ Se debería comunicar estos fundamentos en su forma final o debería esperarse que los alumnos los descubran?, Antes de buscar una respuesta a estas cuestiones, evaluemos la naturaleza de estos aprendizajes.

En el aprendizaje por recepción, el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final, sólo se le exige que internalice o incorpore el material (leyes, un poema, un teorema de geometría, etc.) que se le presenta de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior .

En el caso anterior la tarea de aprendizaje no es potencialmente significativa ni tampoco convertida en tal durante el proceso de internalización, por otra parte el aprendizaje por recepción puede ser significativo si la tarea o material potencialmente significativos son comprendidos e interactúan con los "subsunoers" existentes en la estructura cognitiva previa del educando.

En el aprendizaje por descubrimiento, lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser re-construido por el alumno antes de ser aprendido e incorporado significativamente en la estructura cognitiva.

El aprendizaje por descubrimiento involucra que el alumno debe reordenar la información, integrarla con la estructura cognitiva y reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el aprendizaje deseado. Si la condición para que un aprendizaje sea potencialmente significativo es que la nueva información interactúe con la estructura cognitiva previa y que exista una disposición para ello del que aprende, esto implica que el aprendizaje por descubrimiento no necesariamente es significativo y que el aprendizaje por recepción sea obligatoriamente mecánico. Tanto uno como el otro pueden ser significativo o mecánico, dependiendo de la manera como la nueva información es almacenada en la estructura cognitiva; por ejemplo el armado de un rompecabezas por ensayo y error es un tipo de aprendizaje por descubrimiento en el cual, el contenido descubierto (el armado) es incorporado de manera arbitraria a la estructura cognitiva y por lo tanto aprendido mecánicamente, por otro lado una ley física puede ser aprendida significativamente sin necesidad de ser descubierta por el alumno, está puede ser oída, comprendida y usada significativamente, siempre que exista en su estructura cognitiva los conocimientos previos apropiados.

Las sesiones de clase están caracterizadas por orientarse hacia el aprendizaje por recepción, esta situación motiva la crítica por parte de aquellos que propician el aprendizaje por descubrimiento, pero desde el punto de vista de la transmisión del conocimiento, es injustificado, pues en ningún estadio de la evolución cognitiva del educando, tienen necesariamente que descubrir los contenidos de aprendizaje a fin de que estos sean comprendidos y empleados significativamente.

El "método del descubrimiento" puede ser especialmente apropiado para ciertos aprendizajes como por ejemplo, el aprendizaje de procedimientos científicos para una disciplina en particular, pero para la adquisición de volúmenes grandes de conocimiento, es simplemente inoperante e innecesario según Ausubel, por otro lado, el "método expositivo" puede ser organizado de tal manera que propicie un aprendizaje por recepción significativo y ser más eficiente que cualquier otro método en el proceso de aprendizaje-enseñanza para la asimilación de contenidos a la estructura cognitiva.

Finalmente es necesario considerar lo siguiente: "El aprendizaje por recepción, si bien es fenomenológicamente más sencillo que el aprendizaje por descubrimiento, surge paradójicamente ya muy

avanzado el desarrollo y especialmente en sus formas verbales más puras logradas, implica un nivel mayor de madurez cognoscitiva (AUSUBEL;1983,36).

Siendo así, un niño en edad preescolar y tal vez durante los primeros años de escolarización, adquiere conceptos y proposiciones a través de un proceso inductivo basado en la experiencia no verbal, concreta y empírica. Se puede decir que en esta etapa predomina el aprendizaje por descubrimiento, puesto que el aprendizaje por recepción surge solamente cuando el niño alcanza un nivel de madurez cognitiva tal, que le permita comprender conceptos y proposiciones presentados verbalmente sin que sea necesario el soporte empírico concreto.

• Requisitos para el Aprendizaje Significativo

Al respecto AUSUBEL dice: El alumno debe manifestar [] una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria (AUSUBEL;1983: 48).

Lo anterior presupone:

Que el material sea potencialmente significativo, esto implica que el material de aprendizaje pueda relacionarse de manera no arbitraria y sustancial (no al pie de la letra) con alguna estructura cognoscitiva específica del alumno, la misma que debe poseer "significado lógico" es decir, ser relacionable de forma intencional y sustancial con las ideas correspondientes y pertinentes que se hallan disponibles en la estructura cognitiva del alumno, este significado se refiere a las características inherentes del material que se va aprender y a su naturaleza.

Cuando el significado potencial se convierte en contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrático dentro de un individuo en particular como resultado del aprendizaje significativo, se puede decir que ha adquirido un "significado psicológico" de esta forma el emerger del significado psicológico no solo depende de la representación que el alumno haga del material lógicamente significativo, " sino también que tal alumno posea realmente los antecedentes ideativos necesarios" (AUSUBEL:1983:55) en su estructura cognitiva.

El que el significado psicológico sea individual no excluye la posibilidad de que existan significados que sean compartidos por diferentes individuos, estos significados de conceptos y proposiciones de diferentes individuos son lo suficientemente homogéneos como para posibilitar la comunicación y el entendimiento entre las personas.

Por ejemplo, la proposición: "en todos los casos en que un cuerpo sea acelerado, es necesario que actúe una fuerza externa sobre tal para producir la aceleración", tiene significado psicológico para los individuos que ya poseen algún grado de conocimientos acerca de los conceptos de aceleración, masa y fuerza.

Disposición para el aprendizaje significativo, es decir que el alumno muestre una disposición para relacionar de manera sustantiva y no literal el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva. Así independientemente de cuanto significado potencial posea el material a ser aprendido, si la intención del alumno es memorizar arbitraria y literalmente, tanto el proceso de aprendizaje como sus resultados serán mecánicos; de manera inversa, sin importar lo significativo de la disposición del alumno, ni el proceso, ni el resultado serán significativos, si el material no es potencialmente significativo, y si no es relacionable con su estructura cognitiva.

- Aprender a aprender.
- Resolución de problemas matemáticos

Introducción

A partir de la necesidad de contar y clasificar, y organizadas durante mucho tiempo como ciencia formal del espacio y la cantidad, las matemáticas constituyen hoy un conjunto amplio de modelos y procedimientos de análisis, de cálculo, medida y estimación acerca de relaciones necesarias entre muy diferentes aspectos de la realidad, no sólo espaciales y cuantitativos. A semejanza de otras disciplinas, constituyen un campo en continua expansión y de creciente complejidad, donde los constantes avances dejan anticuadas las acotaciones y concepciones tradicionales. Los más recientes progresos, así como un mejor conocimiento de la naturaleza misma del conocimiento matemático, tienen también consecuencias sobre la educación en matemáticas, un área que, si bien ha estado presente tradicionalmente en la enseñanza académica, sin embargo, puede y merece ser enseñada con contenidos y mediante procedimientos a menudo bien distintos de los tradicionales. La misma introducción y aplicación de nuevos medios tecnológicos en matemáticas obliga a un planteamiento diferente, tanto en los contenidos como en la forma de enseñanza.

Las matemáticas deben mucho de su prestigio académico y social al doble carácter que se les atribuye de ser una ciencia exacta y deductiva. La cualidad de la exactitud, sin embargo, representa sólo una cara de la moneda, la más tradicional en las matemáticas, que en la actualidad comprenden también ámbitos tales como la teoría de la probabilidad, la de la estimación o la de los conjuntos borrosos en los que la exactitud juega un papel diferente. De modo semejante, la tradicional idea de las matemáticas como ciencia puramente deductiva – idea ciertamente válida para el conocimiento matemático en cuanto producto desarrollado y ya elaborado – ha de corregirse con la consideración del proceso inductivo y de construcción a través del cual ha llegado a desarrollarse ese conocimiento. La especial trascendencia que para la educación matemática tiene el proceso, tanto histórico como personal, de construcción empírica e inductiva del conocimiento matemático, y no sólo formal o deductiva, invita a resaltar dicho proceso de construcción.

Conviene tener en cuenta por eso que en el desarrollo del aprendizaje matemático en el niño y el adolescente desempeña un papel de primer orden la experiencia y la inducción. A través de operaciones concretas como contar, comparar, clasificar, relacionar, el sujeto va adquiriendo representaciones lógicas, y matemáticas, que más tarde valdrán por sí mismas, de manera abstracta, y serán susceptibles de formalización en un sistema plenamente deductivo, independiente ya de la experiencia directa. Por otra parte, la perspectiva histórica pone de manifiesto que las matemáticas han evolucionado en interdependencia con otros conocimientos y con la necesidad de resolver determinados problemas prácticos.

Es preciso, por tanto, que el currículo refleje el proceso constructivo del conocimiento matemático, tanto en su progreso histórico como en su apropiación por el individuo. La formalización y estructuración del conocimiento matemático como sistema deductivo no es el punto de partida, sino más bien un punto de llegada de un largo proceso de aproximación a la realidad, de construcción de instrumentos intelectuales eficaces para interpretar, representar, analizar, explicar y predecir determinados aspectos de la realidad.

La constante referencia a la realidad, a los aspectos de construcción inductiva y empírica, que se encierran en la actividad matemática no ha de hacer olvidar, por otro lado, los elementos por los que las matemáticas precisamente se distancian de la realidad en actividades y operaciones que tienen que ver con la creatividad, la crítica, el poder de imaginar y representar no sólo espacios multidimensionales, sino, en general, una realidad alternativa. La exploración en la posibilidad pura y el desarrollo de modelos puramente matemáticos casi siempre contribuyen a describir, comprender y explicar mejor la complejidad del mundo.

La enseñanza de las matemáticas ha estado a menudo muy determinada, no sólo por la estructura interna del conocimiento matemático, sino también por objetivos de desarrollo intelectual general, ya que las matemáticas contribuyen al desarrollo de capacidades cognitivas abstractas y formales, de razonamiento, abstracción, deducción, reflexión y análisis. Ciertamente, las matemáticas han de contribuir a lograr objetivos educativos generales vinculados al desarrollo de capacidades cognitivas. Sin embargo, y en conexión con ello, hay que destacar también el valor funcional que poseen como conjunto de procedimientos para resolver

problemas en muy diferentes campos, para poner de relieve aspectos y relaciones de la realidad no directamente observables y para permitir anticipar y predecir hechos, situaciones o resultados antes de que se produzcan o se observen empíricamente. Ambos aspectos, el funcional y el formativo, son indisolubles y complementarios, no antagónicos.

Apenas hace falta resaltar, por otro lado, que en la sociedad actual es imprescindible manejar conceptos matemáticos relacionados con la vida diaria, en el ámbito del consumo, de la economía privada y en muchas situaciones de la vida social. Por otra parte, a medida que los alumnos progresan a través de los ciclos de la educación obligatoria, unas matemáticas crecientemente más complejas son precisas para el conocimiento, tanto en las ciencias de la naturaleza como en las ciencias sociales. En relación con ello, y de acuerdo con la naturaleza de las matemáticas en cuanto lenguaje con características propias, su aprendizaje ha de llevar a la capacidad de utilizar el lenguaje matemático en la elaboración y comunicación de conocimientos.

Así pues, a lo largo de la educación obligatoria las matemáticas han de desempeñar, indisoluble y equilibradamente, un papel formativo básico de capacidades intelectuales, un papel aplicado, funcional, y un papel instrumental, en cuanto almacén formalizador de conocimientos en otras materias. Todo ello justifica, en una línea no siempre coincidente con la tradicional, los contenidos de las matemáticas en esta etapa, así como las características didácticas básicas de su enseñanza.

De las consideraciones expuestas sobre el modo de construcción del conocimiento matemático, en la historia y en el aprendizaje de las personas, así como de las funciones educativas de esta área en la educación obligatoria, se siguen los principios que presiden la selección y organización de sus contenidos. Son principios que no se aplican por igual al comienzo de la educación primaria y al final de la educación secundaria, pero que mantienen su vigencia a lo largo de los años de la educación obligatoria:

1. Las matemáticas han de ser presentadas a alumnos y alumnas como un conjunto de conocimientos y procedimientos que han evolucionado en el transcurso del tiempo, y que, con seguridad, continuarán evolucionando en el futuro. En esa presentación han de quedar resaltados los aspectos inductivos y constructivos del conocimiento matemático, y no sólo los aspectos deductivos de la organización formalizada que le caracteriza como producto final. En el aprendizaje de los propios alumnos hay que reforzar el uso del razonamiento empírico inductivo en paralelo con el uso del razonamiento deductivo y de la abstracción.
2. Es necesario relacionar los contenidos de aprendizaje de las matemáticas con la experiencia de alumnos y alumnas, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de resolución de problemas y de contraste de puntos de vista en esta resolución. En relación con ello, hay que presentar las matemáticas como un conocimiento que sirve para almacenar una información que de otro modo resultaría inasimilable, para proponer modelos que permiten comprender procesos complejos del mundo natural y social, y para resolver problemas de muy distinta naturaleza; y que todo ello es posible gracias a la posibilidad de abstracción, simbolización y formalización propia de las matemáticas.
3. La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas ha de atender equilibradamente a sus distintos objetivos educativos: a) al establecimiento de destrezas cognitivas de carácter general, susceptibles de ser utilizadas en una amplia gama de casos particulares, y que contribuyen, por sí mismas, a la potenciación de las capacidades cognitivas de los alumnos; b) a su aplicación funcional, posibilitando que los alumnos valoren y apliquen sus conocimientos matemáticos fuera del ámbito escolar, en situaciones de la vida cotidiana; c) a su valor instrumental, creciente a medida que el alumno progresa hacia tramos superiores de la educación, y en la medida en que las matemáticas proporcionan formalización al conocimiento humano riguroso y, en particular, al conocimiento científico.

En el transcurso de la educación secundaria obligatoria, los alumnos prosiguen un proceso de construcción del conocimiento matemático que ha alcanzado ya niveles considerables de desarrollo al término de la educación primaria. Se introducen nuevas relaciones, conceptos y procedimientos, ampliando el campo de reflexión

matemática; se utilizan nuevos algoritmos, de creciente complejidad; se exploran nuevas aplicaciones; todo ello, mientras se enriquecen y profundizan las nociones y procedimientos introducidos en la etapa anterior. El desarrollo de la competencia cognitiva general de los alumnos, en estos años, y, en concreto, la posibilidad de llevar a cabo razonamientos de tipo formal, abre nuevas posibilidades para avanzar en el proceso de construcción del conocimiento matemático, asegurando niveles intermedios de abstracción, simbolización y formalización.

Esas posibilidades aparecen en una doble línea. En primer lugar, la capacidad que el adolescente tiene de abstraer relaciones y realizar inferencias, no sólo a partir de operaciones concretas con objetos físicos, como en la etapa educativa anterior, sino también a partir de operaciones sobre representaciones simbólicas referidas a dichos objetos, permite avances sustanciales en el conocimiento matemático. En segundo lugar, y en estrecha relación con lo anterior, la capacidad del adolescente de trascender las informaciones concretas sobre la realidad y los datos de la experiencia inmediata, dando entrada a las conjeturas e hipótesis como forma de pensamiento y de razonamiento, hace posible la introducción del razonamiento hipotético deductivo y abre una vía de acceso a los componentes más formales del conocimiento matemático.

De todas formas, debe reconocerse que los contenidos más complejos, formales y deductivos de las matemáticas siguen estando a menudo fuera de las posibilidades de comprensión de los alumnos, incluso al final de la educación obligatoria. Debe resaltarse también que, en esta etapa educativa, mantienen su validez los principios generales de conceder prioridad al trabajo práctico e intuitivo, de potenciar el cálculo mental y la capacidad de estimación de resultados y magnitudes, de introducir las anotaciones simbólicas y las formalizaciones a partir del interés por los conceptos y la necesidad de acudir a procedimientos matemáticos, de utilizar actividades de grupo que favorezcan la discusión, la confrontación y la reflexión sobre las experiencias matemáticas, de prestar atención al desarrollo de estrategias personales de resolución de problemas, y de utilizar distintos ámbitos de actividad de los alumnos, dentro y fuera de la escuela, como fuente de experiencias matemáticas.

Los contenidos de las matemáticas en esta etapa de educación obligatoria han de estar regidos no sólo por su valor de preparación para conocimientos que hayan de adquirirse en posteriores tramos, no obligatorios, de la educación, sino por el valor intrínseco de la formación aportada por las matemáticas y de su necesidad para la vida adulta en la sociedad moderna. El objetivo de esta área debe ser que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para desenvolverse como ciudadanos en una sociedad que incorpora y requiere, cada vez más, conceptos y procedimientos matemáticos. El currículo básico ha de permanecer dentro del marco de conocimientos considerados imprescindibles para satisfacer las necesidades matemáticas habituales de un ciudadano adulto en la sociedad actual y futura. Es difícil, sin embargo, precisar cuáles son y, sobre todo, cuáles serán en el futuro tales necesidades. La rapidez con que se producen los cambios tecnológicos y científicos, así como su imprevisibilidad, hace imposible tal predicción. Sólo puede predecirse con seguridad que serán unas necesidades cambiantes a lo largo de la vida de las personas. Igualmente serán cambiantes las necesidades de formación matemática en la perspectiva de una preparación para estudios superiores. En consecuencia, en el currículo básico deben incluirse los contenidos más generales del conocimiento matemático, los que son transversales a sus distintos ámbitos e incluyen conceptos y procedimientos de carácter más común, a la vez que más funcional. Estos contenidos previsiblemente se adaptarán mejor a las cambiantes necesidades de la sociedad y al progreso en el propio conocimiento matemático.

De acuerdo con ello, en los contenidos básicos del currículo hay que otorgar un lugar prioritario a los procedimientos o modos de saber hacer, procedimientos por lo demás de naturaleza muy diversa y que se refieren principalmente a:

- Habilidades en la comprensión y en el uso de los diferentes lenguajes matemáticos, de la simbología y notación específica de cada uno de ellos, así como de la traducción de unos a otros (por ejemplo, entre representaciones gráficas y expresiones algebraicas).

- Las rutinas y algoritmos particulares, caracterizadas por tener un propósito concreto y unas reglas de uso claras y bien secuenciadas.
- Los heurísticos o estrategias heurísticas, como las relativas a la estimación de cantidades y medidas, los procedimientos de simplificación y análisis de tareas, de búsqueda de regularidades y pautas, de expectativas de resultados, de comprobación y refutación de hipótesis.
- Las competencias relativas a la toma de decisiones sobre qué conceptos, algoritmos o heurísticos, utilizar en una situación dada, en el planteamiento y solución de un problema y, en general, en el manejo conjunto y coordinado de las habilidades relativas a los anteriores grupos de procedimientos.

Las matemáticas, en fin, constituyen un área particularmente propicia para el desarrollo de ciertas actitudes relacionadas con los hábitos de trabajo, la curiosidad y el interés por investigar y resolver problemas, con la creatividad en la formulación de conjeturas, con la flexibilidad para cambiar el propio punto de vista, con la autonomía intelectual para enfrentarse con situaciones desconocidas y con la confianza en la propia capacidad de aprender y de resolver problemas. Por otra parte, el desarrollo de todas estas actitudes no sólo contribuye en sí mismo a las finalidades indicadas antes. Además de eso, permite que el resto de los aprendizajes, considerados a menudo más puramente matemáticos, sean funcionales y puedan aplicarse en una mayor variedad de situaciones. Ocurre lo mismo con las actitudes relativas a los propios contenidos matemáticos, que el alumno ha de aprender a apreciar por su utilidad para resolver problemas de la vida cotidiana, por sus aplicaciones a otras ramas del conocimiento, y también por la belleza, potencia y simplicidad de sus lenguajes y métodos propios.

El área de matemáticas se configura en el cuarto curso de la etapa en dos opciones diferentes. El carácter orientador que ha de tener la educación secundaria obligatoria, y principalmente el segundo ciclo, supone la necesidad de facilitar que, en el último curso, los alumnos puedan percibir cómo son las matemáticas que, en su caso, van a encontrarse posteriormente, y en qué medida son útiles para enfrentarse a distintas situaciones y resolver problemas relativos tanto a la actividad cotidiana como a los distintos ámbitos de conocimiento. Además, y en relación con esto, la diferencia de intereses, ritmos de aprendizaje, etc., se hace especialmente marcada al final de esta etapa. Todo ello aconseja el establecimiento, en el último curso, de la posibilidad de optar entre dos matemáticas diferentes, como mecanismo que permita atender simultáneamente estas necesidades de orientación y atención a la diversidad de los alumnos.

Esta opción hace posible, por otra parte, que sin perder la orientación señalada antes en cuanto al valor formativo del aprendizaje de las matemáticas y en cuanto a la necesidad de atender a las necesidades futuras del ciudadano adulto, pueda a la vez garantizarse su papel instrumental. Muchos de los aprendizajes precisos, dentro y fuera de las propias matemáticas, tanto en estudios de carácter más académico como en opciones de tipo profesional, requieren una preparación previa y en cierta medida diferente en cada caso.

La necesidad de compaginar todos estos aspectos lleva a una configuración de cada una de estas opciones en base al diferente acento que se ha de poner en algunos de los rasgos del área que se han perfilado en esta introducción. Estas diferencias se traducen no sólo en la selección de contenidos, sino también, y en buena medida, en la forma en que habrán de ser tratados.

- ANÁLISIS DE DATOS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS
- SÍNTESIS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

Las estrategias

Los aprendices eficientes utilizan estrategias apropiadas que les permiten aprender mejor. Existe suficiente literatura en relación con aquéllas consideradas más eficientes y que, supuestamente, son las que utilizan los expertos para aprender y recordar información, como las que fueron citadas en los títulos de esta serie:

Estrategias de adquisición de conocimiento y Estrategias de estudio y ayudas anexas. Sin embargo, la metacognición implica no sólo poder apreciar qué se sabe y qué no se sabe, sino también conocer qué hacer para remediar las dificultades en la comprensión con el fin de incrementar el aprendizaje.

Cuando la comprensión falla, el lector debe tomar varias decisiones estratégicas importantes. Primero, debe decidir si efectuar una acción remedial, lo cual es una decisión que depende sobre todo del propósito de la lectura. Si el lector se decide por alguna acción, debe elegir entre varias opciones: almacenar el problema en la memoria como una cuestión pendiente por resolver, releer el texto, seguir adelante o consultar alguna fuente.

Collins y Smith (1982) elaboraron una taxonomía de posibles dificultades en la comprensión y señalan que éstas pueden estar relacionadas con palabras específicas, oraciones, relaciones entre oraciones y el texto en una forma global.

- Dificultades para comprender una palabra. El problema más simple ocurre cuando el lector no comprende una palabra, ya sea porque es nueva para él o porque el significado que le asigna no tiene sentido en el contexto en el cual se encuentra.
- Dificultades para comprender una oración. Existen varias causas por las cuales un lector puede fallar en comprender una oración. Una posibilidad es que no le encuentre ninguna interpretación. Otra posibilidad es que la interpretación que le encuentra es muy abstracta o confusa. También, un lector puede encontrar varias interpretaciones o puede suceder que la interpretación que le asigna a la oración entra en conflicto con su conocimiento previo.
- Dificultades para comprender cómo una oración se relaciona con otra. Un tipo de falla que puede ocurrir es cuando la interpretación de una oración es inconsistente respecto a la interpretación de la otra. El seguimiento de tales inconsistencias es una habilidad que se desarrolla con la experiencia. Además, es posible que otros dos tipos de fallas ocurran: una es que el lector no encuentra conexión entre dos oraciones y la otra es que puede encontrar varias conexiones posibles entre dos oraciones.
- Dificultades para comprender cómo encaja el texto completo. Hay un número de fallas que pueden ocurrir en planos más generales. Estas incluyen la dificultad para comprender la idea central del texto o cierta parte de él, para comprender por qué algunos episodios o secciones fueron incluidos en el texto y para comprender las motivaciones de uno o más personajes en el texto.

Cuadro 4

Taxonomía de dificultades de comprensión según Collins y Smith (1982)

1. Dificultades para entender una palabra:

- a) Palabras nuevas.
- b) Palabras conocidas sin sentido en el contexto.

2. Dificultades para entender una oración:

- a) No puede encontrar la interpretación.
- b) Encuentra sólo una interpretación vaga o abstracta.
- c) Encuentra varias interpretaciones posibles (oración ambigua).
- d) La interpretación de la oración entra en conflicto con el conocimiento previo.

3. Dificultades para entender cómo una oración se relaciona con otra:

- a) La interpretación de una oración entra en conflicto con otra.
- b) No encuentra conexión entre las oraciones.
- c) Encuentra varias conexiones posibles entre las oraciones.

4. Dificultades para entender cómo encaja el texto completo:

- a) No encuentra la idea central del texto.
- b) No puede entender por qué se incluyen ciertos episodios o secciones.
- c) No puede entender las motivaciones de ciertos personajes.

Un lector puede realizar varias acciones cuando se le dificulta la comprensión de una palabra, una oración o un texto. Tales acciones son:

- Ignorar la dificultad y seguir leyendo. Si la palabra, la oración o el párrafo no son cruciales para la comprensión, la acción más efectiva es ignorar la falla y continuar con la lectura.
- Suspender la lectura momentáneamente. Esta estrategia consiste en detenerse y ver si la dificultad se puede esclarecer más adelante en el texto. Por ejemplo, las palabras nuevas, conceptos o principios generales, con frecuencia, se explican en oraciones o párrafos subsiguientes. La estructura del texto puede indicarle al lector cuándo una idea va a ser clarificada posteriormente. De no ser así, puede ser necesario que el lector vaya hacia atrás y lea nuevamente la oración o el párrafo.
- Formarse una hipótesis tentativa. Derivar del contexto el significado de una palabra, oración o segmento del texto. Aquí, el lector trata de derivar el significado de una palabra, una oración o un párrafo a partir del contexto. La hipótesis puede ser parcial o específica y se mantiene como una cuestión pendiente que el lector trata de comprobar a medida que lee. Esta acción es particularmente útil cuando un enunciado es vago o abstracto o cuando las palabras desconocidas son centrales y existen en el texto pistas o ayudas para derivar su significado.
- Releer las oraciones. Si el lector no puede formarse una hipótesis tentativa, una acción a tomar es volver a leer las oraciones tratando de encontrar una interpretación que clarifique el problema.
- Releer el contexto previo. Esta acción interrumpe el flujo de la lectura, sin embargo, si hay una contradicción con algún segmento del texto o si el lector está sobrecargado con demasiadas cuestiones pendientes, releer el contexto previo es la estrategia más efectiva.
- Acudir a una fuente experta. Esta es una de las acciones más disruptivas del proceso de comprensión de la lectura, sin embargo, a veces es la única acción a seguir cuando ya se han aplicado otras estrategias y no se ha tenido éxito.

Las características del aprendiz

Un elemento importante de la metacognición es la conciencia del individuo acerca de sus características como aprendiz (conocimiento previo, interés, motivación, estrategias y limitaciones), cómo estos factores influyen en el aprendizaje y cómo las actividades de lectura y estudio se pueden ajustar en función de las demandas de la tarea.

Una de las características consideradas en las investigaciones sobre la metacognición es la activación del conocimiento previo de manera consciente por parte del aprendiz. El estudio que se describe a continuación puede ilustrar este hecho. Bransford, Stein, Arbitman-Smith y Vye (1985) pidieron a estudiantes de 5° grado, de alto y bajo rendimiento, leer un texto sobre los camellos. Parte del artículo se refería a cómo sobrevivir a las tormentas de arena en los desiertos mientras que otros párrafos discutían hechos tales como que los camellos cierran sus fosas nasales y tienen párpados especiales para proteger sus ojos. Los estudiantes de bajo rendimiento utilizaron la información sobre las tormentas de arena para interpretar el significado de hechos referidos a la nariz y a los ojos de los camellos. Por otro lado, los estudiantes de alto rendimiento comprendieron que varias de las características de los camellos los ayudan a sobrevivir en las tormentas de arena en el desierto y conformaron un conocimiento base que les permitió leer otro texto, nuevo, referido al tipo de vestimenta que utilizan las personas que viven en el desierto. Los lectores de bajo rendimiento no utilizaron la información del primer texto –el de los camellos– para comprender el que recibieron a continuación.

En síntesis, una forma fundamental de la metacognición es la habilidad para supervisar, en forma progresiva, la comprensión y el aprendizaje. Esta habilidad depende del conocimiento del individuo acerca de los factores antes descritos: el texto, la tarea, las estrategias y las características del aprendiz. Todos ellos interactúan e influyen en la manera cómo los individuos pueden coordinar sus planes de comprensión y aprendizaje e involucrarse en actividades de revisión, supervisión y evaluación de dichos procesos.

Hasta ahora nos hemos referido a algunos planteamientos relativos a los efectos del conocimiento de los individuos en relación con los cuatro factores involucrados en las actividades de supervisión del proceso de comprensión. A continuación, nos referiremos a otros relacionados con los procesos de control o autorregulación en la lectura.

La investigación en esta área ha revelado, directa o indirectamente, la existencia o no de actividades de supervisión durante la lectura. Tales actividades las hemos agrupado bajo categorías que consideramos cruciales para la comprensión: 1) el establecimiento de propósitos en la lectura, 2) la modificación de la velocidad de la lectura y de las estrategias de comprensión en relación con los propósitos, 3) la identificación de los elementos importantes del texto, 4) la identificación de la estructura lógica del material, 5) el uso del conocimiento previo en la interpretación de nueva información, 6) la evaluación del texto en relación con elementos tales como la claridad, la consistencia y la coherencia, 7) la detección de fallas de comprensión y 8) el establecimiento y selección de estándares apropiados para determinar el nivel de comprensión.

1. El establecimiento de los propósitos de la lectura

Algunos investigadores han explorado las concepciones que tienen los aprendices sobre la lectura en las etapas iniciales de la instrucción y antes de haber recibido un entrenamiento formal. También, se han comparado las concepciones que tienen los lectores de alto y bajo rendimiento. Uno de los hallazgos más común es que los niños pequeños y los lectores de bajo rendimiento tienen poca conciencia sobre el hecho de que el tratar de comprender un texto implica cierto esfuerzo cognitivo; de igual manera, consideran la lectura como un proceso de decodificación de palabras y no como una actividad cuyo objetivo fundamental es el de extraer significado.

2. Modificación de la tasa de lectura en función de los propósitos

Algunos estudios han examinado la habilidad de los lectores para modificar sus conductas de lectura en respuesta a las instrucciones que reciben. Aunque los niños suelen indicar en las entrevistas que pueden adaptar sus actividades de lectura en función de los propósitos, lo que realmente hacen cuando leen no se corresponde con lo que dicen que hacen.

Antes de que los niños puedan modificar su tasa de lectura en concordancia con los propósitos de la misma, ellos deben saber cómo tales modificaciones pueden influir en el logro de los objetivos. Los niños tienen dificultad con este tipo de demandas de la tarea. Por ejemplo, se ha encontrado que cuando se le ha pedido a alumnos de tercer y sexto grado leer algunos textos con cuatro propósitos diferentes: por entretenimiento, para buscar un título, para revisarlo rápidamente y para estudiar, solamente los de sexto grado pueden ajustar sus estrategias de lectura en función de las instrucciones para realizar la tarea tal y como lo reflejó su ejecución en las pruebas de comprensión administradas después de la lectura de los textos.

Cuando los sujetos alcanzan el nivel adulto es que exhiben cierta flexibilidad en el ajuste de su tasa de lectura: modifican el movimiento de los ojos cuando se encuentran con materiales difíciles y se adaptan a las instrucciones que reciben. Sin embargo, también se ha encontrado que algunos individuos de educación superior, tienen dificultades para establecer los propósitos de la lectura y leen todos los materiales con la misma velocidad independientemente de la dificultad del texto y de los propósitos.

3. Identificación de los elementos importantes del texto

Por lo general, a los individuos se les pide concentrarse en las ideas principales cuando leen, pero para cumplir con esta actividad, deben tener conciencia sobre cuáles son los puntos principales en un texto. Esta habilidad se desarrolla tardíamente y aunque se ha encontrado que incluso niños de seis años están en capacidad de identificar los personajes principales y la secuencia de eventos en una historieta, tal actividad es más difícil de realizar cuando deben aislar información importante en otro tipo de texto (Brown y Smiley, 1977).

La investigación sobre los juicios acerca de la importancia de la información en un texto refleja la vinculación existente entre conocimiento metacognoscitivo y procesamiento cognoscitivo. Aunque los niños tienen dificultad para identificar los aspectos principales en un texto, están en capacidad para recordar la información más importante y sus patrones de recuerdo son muy similares a los de los adultos (Flavell y Wellmann, 1977).

4. La estructura del texto

Además de extraer las ideas principales de un texto, un elemento fundamental de la comprensión es poder determinar cómo se relacionan las ideas contenidas en él. De igual manera, los esfuerzos para aprender un material se complementan cuando el individuo está en capacidad de reconocer la estructura que tiene el texto.

Los lectores de alto rendimiento difieren considerablemente de los de bajo rendimiento en su conocimiento acerca de las relaciones lógicas. En un estudio realizado por Owings, Peterson, Bransford, Morris y Stein (1980), se pidió a niños de 5° grado que leyeran unos cuentos en los cuales las descripciones de los personajes diferían en función de los tipos de comportamiento que exhibía cada uno. Después de leerlos, se les administró pruebas de recuerdo, se les preguntó cuál había sido más fácil de comprender y se les pidió justificar sus respuestas. Todos los niños recordaron mejor los textos que tenían una estructura lógica y sólo los mejores lectores reconocieron que los textos menos lógicos eran los más difíciles de aprender, habiéndole dedicado más tiempo a leer los cuentos menos lógicos mientras que los lectores de bajo rendimiento le dedicaron el mismo tiempo de lectura a todos los textos.

5. Activación del conocimiento previo

La habilidad para detectar la organización lógica de un texto tiene su base en el conocimiento previo que posee el sujeto. Si un individuo no dispone de información relevante, es muy difícil, por no decir imposible, detectar la organización lógica de la información que recibe.

Algunos estudios han examinado la tendencia de los sujetos para evaluar textos en términos de su conocimiento acerca del mundo. Saber que se debe activar el conocimiento previo durante la lectura y conocer la propia habilidad para hacerlo, constituyen componentes metacognoscitivos importantes en los procesos de comprensión y aprendizaje. Cuando no se posee el conocimiento previo, entonces es importante darse cuenta de que no se está comprendiendo, que hay una ruptura en el proceso de comprensión y que es necesario tomar acciones de tipo remedial.

6. Evaluación del texto

Algunos estudios han explorado la sensibilidad de los sujetos para evaluar las inconsistencias presentes en los textos como, por ejemplo, saber si un texto es ambiguo, si la información contenida en él está incompleta o si algunas ideas entran en conflicto con otras.

Los criterios para evaluar la comprensión de textos expositivos incluyen la selección de estándares para la evaluación y el desarrollo de técnicas para aplicarlas. Una estrategia es evaluar el texto para determinar su consistencia interna, verificar si las ideas contenidas en él son consistentes entre sí. Este tipo de habilidad se desarrolla muy lentamente e, incluso, se ha encontrado que algunos adultos no la poseen (Baker, 1979).

7. Detección de fallas de comprensión

Darse cuenta de que se ha fallado en la comprensión de un texto es un componente importante del seguimiento de la comprensión; también se debe saber qué hacer cuando esto ocurre. Debido a que tanto las fallas de la comprensión (Ver Cuadro 3, página 47) como las acciones correctivas a tomar ya fueron presentadas y descritas anteriormente, no se ahondará más en relación con este aspecto.

8. Determinación del nivel de comprensión

Los lectores deben estar en capacidad de seleccionar diferentes criterios para decidir si han comprendido una información. Si se les da instrucciones para que lean un material cuidadosamente para ser evaluados después acerca de su contenido, deben aplicar estrategias que les permitan asegurarse que van a recordar tal información. Por el contrario, si se les dice que van a recibir una prueba de libro abierto, por ejemplo, entonces la estrategia a utilizar será diferente.

La habilidad para hacerse preguntas relevantes durante la lectura es crucial para la evaluación de la comprensión; en tal sentido, el entrenamiento en generación de preguntas puede ser un método beneficioso para el desarrollo de destrezas metacognoscitivas. King (1991) sugiere que la autogeneración de preguntas es efectiva porque estimulan al lector a establecer los propósitos de la lectura, a identificar y resaltar los segmentos importantes del material y a pensar en las posibles respuestas a las preguntas. El uso de esta estrategia conduce al estudiante a involucrarse en una supervisión activa de su comprensión.

Otra manera de evaluar la comprensión de un material es intentar resumir esa información. Llegar a hacer buenos resúmenes es una tarea compleja que requiere cierta destreza. Las reglas para su elaboración constituyen también estrategias generales de comprensión. El hecho de que un individuo pueda aislar material importante, eliminar material innecesario, identificar la oración principal en un párrafo o inventar una, si ésta no existe, son indicadores de que la comprensión está ocurriendo sin problemas.

En síntesis, se puede señalar que los hallazgos reportados en la literatura revelan un patrón consistente en relación con el desarrollo metacognoscitivo en la lectura y que este desarrollo está vinculado al nivel de eficiencia de los individuos en los procesos de comprensión y aprendizaje. En líneas generales, se puede concluir que los lectores muy jóvenes y aquellos de bajo rendimiento poseen un conocimiento inadecuado sobre cómo los factores involucrados en una situación de aprendizaje (texto, tarea, estrategias y características del aprendiz), pueden afectar su habilidad para comprender y aprender. De igual manera, estos lectores tienen dificultad para ejercer control sobre sus procesos cognoscitivos cuando leen, no son tan flexibles como los lectores expertos o de alto rendimiento, les es difícil identificar los aspectos principales de un texto, así como detectar sus fallas de comprensión, y no están en capacidad de ajustar las actividades de lectura a los propósitos de la misma ni de establecer criterios que les permitan determinar su nivel de comprensión. Es decir, que los individuos con estas limitaciones poseen deficiencias en los dos componentes de la metacognición: el conocimiento y los mecanismos de autorregulación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

A partir del enfoque de matemáticas propuesto en los actuales planes y programas de estudio, se reconoce que los niños no son solo receptores que acumulan información en su memoria, sino que a partir de actividades educativas aprenden al modificar sus conocimientos previos en la interacción con sus compañeros y con el objeto de conocimiento en situaciones que impliquen la resolución de problemas (Sep, 1993). Uno de los propósitos centrales de los programas de matemáticas es, que el alumno aprenda a utilizarlas como una herramienta que ellos mismos elaboren y perfeccionen frente a la necesidad de resolver problemas. Estas actividades implican, generar recursos cognitivos propios, utilizar los conocimientos previos, interactuar con

sus compañeros, con el objeto de conocimiento y confrontar diferentes puntos de vista.

No cabe duda también, de que las matemáticas como área de enseñanza han sido y siguen siendo un auténtico problema, tanto para los alumnos como para los maestros. Estas dificultades vienen ocasionadas en muchas ocasiones por la falta del desarrollo de distintas destrezas implicadas en su aprendizaje (Riviere, 1990).

La forma más adecuada para hacer conciente el aprendizaje de las matemáticas, consiste precisamente en posibilitar que los alumnos fabriquen conceptos a partir del desarrollo de sus procesos metacognitivos en los que el alumno pueda autorregular su aprendizaje, creando sus propias estrategias ante la dificultad que le represente una situación problemática.

Antecedentes

Las matemáticas, están presentes en todas las épocas y culturas como una necesidad para cuantificar la realidad, por lo que ésta, es utilizada como un instrumento al servicio del ser humano, como una herramienta de la vida diaria y no como una exigencia curricular. Por esto, su funcionalidad trasciende las paredes del aula de clase pues cada actividad, contenido curricular, y situación que se presente en el clase, debe tener una proyección hacia la realidad de cada estudiante. Por ello es importante dotar a los alumnos de los medios que permitan interpretar y analizar la realidad bajo la idea de los números. Sin embargo suele ocurrir que esta área de conocimiento es enseñada de una manera abstracta cuyo camino de acceso pasa por la mecanización de procedimientos y resultados englobados en situaciones más bien elaboradas por el maestro y que poco tienen que ver con su vida cotidiana.

Con base en la experiencia docente y con la observación diaria en cuanto a las dificultades que manifiestan los alumnos al construir sus conocimientos en las aulas de clase, se pone de manifiesto que a pesar de los constantes cambios pedagógicos y didácticos basados en el paradigma constructivista del aprendizaje, siguen existiendo problemas en los alumnos al elaborar sus conocimientos y, en los docentes al crear situaciones y actividades creativas y significativas de enseñanza y de aprendizaje, que propicien en el alumno un encuentro con el objeto de conocimiento (Moreno, 2001).

Estas dificultades, primeramente están determinadas por el estilo de enseñanza que desarrolla el docente en su labor diaria la cual sigue una estructura típica, en la que el docente inicia, dirige, controla, comenta y aprueba respuestas, pero que a la vez exige respuestas verbales o no verbales de los alumnos (Rockwell, 1986). Este sistema de enseñanza pone de manifiesto la necesidad que tiene el docente de concluir un programa curricular en un ciclo escolar en el que se da lugar a la memorización y mecanización de procedimientos y conceptos, los cuales deben ser repetidos por los alumnos. Por otro lado, el alumno toma un papel pasivo en el que el aprendizaje se reduce a la repetición de procesos estructurados que solo pueden aplicarse en casos particulares creados por el docente.

Estas actividades no permiten que el alumno tome conciencia de lo que está haciendo y al mismo tiempo su aprendizaje se ve limitado a procedimientos formales y estructurados y sin un significado valioso para él. En muchos de los casos se establecen rutinas en las que las intenciones son siempre las mismas por ejemplo, los alumnos deben repetir fórmulas, copiar cuando el maestro lo indique, escribir cuando se use tono de dictar por parte del maestro o de algún alumno, formarse para calificar o aplicar lo aprendido a problemas similares (Rockwell, 1986).

A partir del proceso de modernización educativa en 1993, la educación básica tomó una nueva vertiente en cuanto al estilo de enseñanza y de aprendizaje. Esta nueva orientación permite una gran flexibilidad para aplicar los contenidos educativos en situaciones reales de manera creativa de modo que sirvan para estimular las habilidades necesarias para el aprendizaje permanente (SEP, 1993).

Ahora, existe una gran desvinculación entre la realidad existente en la escuela primaria y las ideas o expectativas que propone la SEP con respecto a la importancia de introducir un nuevo sistema de enseñanza basado en el constructivismo, en el que el alumno es considerado como el protagonista de su propio aprendizaje y en donde el docente se convierte en un facilitador y mediador en la aplicación de actividades sistemáticas que propicien el encuentro entre el objeto de conocimiento y el sujeto cognoscente (Moreno, 2001) dentro de una realidad educativa existente en el aula de clases.

Planteamiento del problema

Durante la mayor parte de mi trabajo en el aula de clase, he podido experimentar una gran desvinculación entre lo que se enseña y se da a conocer a los alumnos con los resultados de aprendizaje que estos desarrollan. Los resultados por un lado demuestran que los alumnos aplican lo que aprenden siempre y cuando se les presente una actividad en la misma forma en la que se les dio a conocer, pero cuando cambia el contexto, los elementos y el procedimiento difícilmente pueden aplicar sus conocimientos adquiridos. En este caso el aprendizaje se reduce a la mecanización de procedimientos y memorización de conceptos sin un contenido significativo para el alumno. Cuando éste no logra reflexionar de manera crítica y creativa sobre su proceso de aprendizaje, es entonces cuando toma una vertiente conductista (Carretero, 2000) la cual se ha tratado de erradicar del Sistema Educativo Nacional, por su carácter ritualizado y su estructura instruccional en la educación.

Por lo tanto, en el presente trabajo se pretende investigar :

¿De qué manera el desarrollo de los procesos metacognitivos influyen en la construcción del aprendizaje matemático en los alumnos de sexto grado de educación primaria y cómo la autorregulación del aprendizaje propicia la construcción creativa y significativa del conocimiento?

Objetivos

Derivado de lo anterior y tomando como ideas centrales del presente trabajo: el desarrollo de los procesos metacognitivos, el aprendizaje significativo y la enseñanza de las matemáticas en sexto grado de educación primaria, se pretende:

- Proponer una estrategia didáctica basada en el desarrollo de los procesos metacognitivos que propicien el aprendizaje consiente en los alumnos de sexto grado de educación primaria a través del trabajo colaborativo.
- Orientar a los docentes sobre la importancia de implementar en su labor diaria, actividades en las que los alumnos logren autorregular su aprendizaje de manera creativa reflexiva y significativa.
- Impulsar el uso de actividades en donde se establezcan situaciones de resolución de problemas matemáticos en donde se propicie el monitoreo activo de modo que se establezca un diálogo consiente en la construcción del conocimiento.

Contextualización

Este estudio de tipo cualitativo, está enfocado hacia la investigación-acción, que permita la aplicación de un instrumento didáctico basado en la resolución de problemas que permita el desarrollo de las habilidades metacognitivas y su funcionalidad en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria.

Se realizará con los grupos de sexto de la Escuela Primaria Profr. Gabino Escalante Arreola, ubicada en el municipio de Temascalcingo, Estado de México. La escuela está integrada por tres grupos multigrado. Como es de nueva creación, no cuenta con la infra estructura adecuada para desarrollar plenamente el trabajo educativo, las aulas se acondicionaron con en habitaciones de una casa antigua y no existe suficiente espacio

para que los alumnos practiquen deportes. Los sujetos de estudio serán los alumnos del tercer ciclo (5° y 6°), específicamente los de sexto grado, los cuales por lo regular son de clase media y baja de entre 9 a 13 años de edad. El número de alumnos a estudiar es de 19 alumnos inscritos en el grado. La mayoría de alumnos provienen de familias modestas. Los padres de familia, trabajan en fábricas y en la agricultura, la mayoría de las madres de familia trabajan en casas haciendo la limpieza. Los profesores sujetos de estudio, serán dos: el profesor del grupo estudiado y otro maestro que trabaje en las mismas condiciones; profesores titulados en licenciatura en educación primaria con por lo menos 2 años de servicio en el sistema de educación en escuelas de organización incompleta (multigrado).

En segundo término, la investigación también se llevará a cabo en la Escuela Primaria Francisco O Reynoso del municipio de Temascalcingo, Estado de México. Con el grado de 6°, en donde las condiciones de enseñanza y de aprendizaje son completamente distintas a las de la escuela anterior. Aquí se cuenta con suficiente infraestructura física, bibliográfica y tecnológica para desarrollar satisfactoriamente el procesos de enseñanza y de aprendizaje. Los alumnos, son en su mayor parte de buena posición económica y los padres de familia son profesionistas en su gran mayoría. Los docentes objeto de estudio de esta escuela son profesores titulados y con 5 años de servicio mínimo en educación primaria.

Se pretende estudiar si en la aplicación de actividades de aprendizaje basados en la resolución de problemas el alumno puede ser guiado hacia el desarrollo de las habilidades metacognitivas que propicien la autorregulación de su aprendizaje, propiciando la reflexión sobre su propia manera de aprender y de aplicar sus conocimientos. Y así, se propicie la adquisición de un aprendizaje significativo que pueda ser utilizado en diversos contextos y situaciones.

Metodología.

Derivado de lo anterior y de los objetivos planteados , se empleará una metodología basada en la los siguientes pasos, los cuales servirán de guía en el desarrollo del estudio e integrarán la investigación correspondiente.

En primer lugar se evaluarán los procesos de enseñanza de cada uno de los docentes objeto de estudio de las dos escuelas correspondientes en donde se observará el estilo de enseñanza de cada uno de estos. De la misma manera se realizaran observaciones y registros sobre los procesos de aprendizaje de los alumnos en un ambiente normal.

Se elaborará un marco teórico, en donde se conceptualicen y fundamenten los conceptos principales de esta investigación, los cuales giran en torno a. Resolución de problemas matemáticos, procesos metacognitivos, enseñanza y aprendizaje.

Posteriormente se pondrá en practica una propuesta didáctica basada en la resolución de problemas (Técnica PBL) en donde se llevan a cabo actividades que permitan el desarrollo de los procesos metacognitivos, para posteriormente evaluar los resultados y verificar su efectividad tanto en cuestión de enseñanza como de aprendizaje en los alumnos.

Se describirán los resultados de las situaciones correspondientes para elaborar un diagnóstico basado en la aplicación del instrumento didáctico (PBL) que permita el desarrollo de los procesos metacognitivos.

Se hará la propuesta didáctica correspondiente en la que se establezca la aplicación de estrategias didácticas en la resolución de problemas matemáticos que propicien el desarrollo de las habilidades metacognitivas que permitan la autorregulación del aprendizaje y la enseñanza.

Definición de los instrumentos de recolección de datos.

En la presente investigación se definen varios instrumentos que serán aplicados para la interpretación de la realidad educativa antes, durante y después de aplicar el nuevo instrumento didáctico.

Observación: Durante la visita a cada una de las aulas de los grupos de estudio se realizan observaciones de los procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje para determinar en que grado se propicia el desarrollo de las habilidades metacognitivas en la asignatura de matemáticas de educación primaria.

Cuestionarios a alumnos y docentes: Este instrumento constará como máximo 5 preguntas en las que se especificarán elementos que permitan la búsqueda de expectativas y situaciones que indiquen la viabilidad del instrumento que permitirá el desarrollo de los procesos metacognitivos en la resolución de problemas matemáticos. También apoyará la confrontación entre la concepción teórica de la investigación y su realidad práctica.

Entrevistas a alumnos y docentes: este instrumento al igual que el anterior, podrá aportar información valiosa para la valoración de los estilos de enseñanza y de aprendizaje de los alumnos y el maestro respectivamente así como la del instrumento didáctico puesto en práctica.

Resolución de problemas: Es un instrumento valioso dado que la investigación gira en torno a este concepto en donde la observación se conjunta para describir las conductas que presentan los alumnos al enfrentarse con situaciones que impliquen la búsqueda de estrategias y procedimientos creativos y reflexivos para su resolución. Al término de cada actividad se realizará una evaluación y autoevaluación en donde se describa de manera amplia las estrategias que cada uno de los alumnos empleó y sobre todo la funcionalidad que esta representa.

Actividades dirigidas: Resulta la parte medular de esta investigación, la cual esta basada en conceptos de investigación acción, en donde lo investigado se lleva a la práctica para valorar su funcionalidad en la realidad. Se hará durante la aplicación del instrumento didáctico.

Justificación

Debido a la experiencia vivida durante varios años al trabajar con grupos multigrado (5º y 6º), resulta necesaria la creación o búsqueda de estrategias docentes que permitan el aprendizaje autónomo en los alumnos, pero sobre todo que permita en los alumnos aprender a aprender. Esto puede ser de manera individual o colaborativa.

Dentro de la asignatura de matemáticas de educación primaria, las actividades que representan la resolución de problemas, representan una muy buena opción para analizar y reflexionar sobre los procesos cognitivos inmersos en estas actividades. Por un lado la resolución de problemas implica la utilización de conocimientos previos en el alumno, como base para la búsqueda y creación de estrategias en su resolución. Esto permite que el alumno cada vez más logre ser el protagonista de su propio aprendizaje. Y en donde la labor del docente toma una nueva vertiente (cual debe ser) de coordinador, guía, orientador y sobre todo de facilitador del aprendizaje.

En la actualidad se habla mucho de los procesos de construcción del conocimiento como base para la educación, la cual esta fundada en el enfoque constructivista en donde el aprendizaje se concibe como un proceso mental que se origina debido a la asimilación y acomodación (Moreno, 2001). Sin embargo este ideal no se ha cumplido en su gran mayoría debido a la falta de actividades significativas que propicien en desarrollo de las habilidades cognitivas en el alumno.

En el aula de clases se ha notado un conformismo derivado de la complejidad que representa la asignatura de matemáticas de educación primaria. En este sentido, los alumnos son lo que sufren las consecuencias al no comprender de manera significativa la funcionalidad de las matemática, a tal grado que no encuentran sentido

ni valor a esos conocimientos. Son contenidos vacíos y carentes de utilidad.

Ahora, si en la resolución de problemas matemáticos se les proponen actividades novedosas, creativas y colaborativas aplicadas a la realidad del alumno; en donde éste, pueda ser el artífice de su propio conocimiento a través de la reflexión y puesta en practica de sus conocimientos en problemas reales, el aprendizaje en el alumno va a tener un nuevo significado que perdurará para toda la vida. Entonces, solo a través de la resolución de problemas en matemáticas de educación primaria se pueden lograr estas expectativas, en donde el alumno pueda desarrollar sus capacidades cognitivas y construya su conocimiento en la practica, en la realidad y el medio en el que se desarrolle.

Tipo de investigación

La presente investigación se desarrollará bajo el marco de la investigación cualitativa referida a la investigación–acción. Este tipo de investigación, es un resultado directo y lógico de la posición progresiva en educación; No queremos acción sin investigación, ni investigación sin acción. Mediante la investigación acción, los avances teóricos y los cambios sociales se pueden lograr simultáneamente. Corey (1949) define la investigación acción como el tipo de investigación que se lleva a término en situaciones escolares y es diseñada para ayudar a la gente que ahí trabaja a comprender si esta actuando correcta o incorrectamente.

Elliot (1981) la define como un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma. Por otro lado, Ebbutt (1983) considera que la investigación acción es un estudio sistemático orientado a mejorar la practica educativa por grupos de sujetos implicados a través de sus propias acciones practicas, y de reflexión sobre los efectos de tales acciones.

Esquema del marco teórico.

- Psicología educativa y labor docente.
- ¿Qué es metacognición?
- Un modelo de metacognición
- Procesos cognitivos
- Implicaciones pedagógicas
- Aprendizaje significativo
- Teoría del Aprendizaje Significativo
- Aprendizaje Significativo Y Aprendizaje Mecánico
- Aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción
- Requisitos para el Aprendizaje Significativo
- Abstracción
- Abstracción y representación simbólica
- Asimilación
- Manipulación de enunciados matemáticos
- Las matemática en educación primaria
- Constructivismo y educación matemática
- Aprender a aprender.
- Retencion del conocimiento
- Comprensión del conocimiento
- Uso del conocimiento
- Resolución de problemas
- Problemas cotidianos.
- Problemas académicos.
- Técnica PBL

Técnica PO

1Universidad Nacional de Río Cuarto. Facultad de Ciencias Humanas. Departamento de Ciencias de la Educación. Agencia Postal Nº 3. Ruta Nacional 36. –Km 601–(5800) Río Cuarto– Córdoba. Fax: 0358–4676285. E–mail: MLANZ"UNRC. HUM. EDU. AR

2De acuerdo a la nueva estructura del Sistema Educativo, Ciclo Básico Unificado responde a la terminología adoptada por el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. El mismo se corresponde con el Tercer Ciclo de Enseñanza General Básica de acuerdo a la nomenclatura adoptada por el Ministerio de Educación de la Nación.

3El número de cada estrategia corresponde a la categorización de Zimmerman y Martínez–Pons (1986) y es la siguiente: (1) Auto–evaluación, (2) Organización y transformación, (3) Establecimiento. de metas y planeamiento, (4) Llevar registros y observar, (5) Búsqueda de información, (6). Organizar el ambiente, (7) Autoconsecuencias, (8) Repasar y memorizar, (9) (10) y (11). Buscar asistencia social en pares, profesores y adultos, (12) (13) y (14) Revisar registros en notas, pruebas y textos.

4El estudio de las metas es uno de los temas más investigados en relación a la motivación, desde los enfoques cognitivos. Alonso Tapia (1995) discrimina cuatro tipos de metas de la actividad escolar: metas relacionadas con la tarea, metas de autovaloración, metas relacionadas con la valoración social y metas relacionadas con la búsqueda de recompensas.

Copnclusion

Analizar la potencialidad de los problemas cualitativos para favorecer el aprendizaje significativo nos llevó a evaluar logros alcanzados por los estudiantes en el examen parcial. Para ello han tenido que resolver situaciones

problemáticas, que han servido para poner en evidencia si el aprendizaje ha sido significativo, dado que según la

postura de Ausubel, la resolución independiente de problemas es la manera factible de probar si los estudiantes

aprendieron significativamente.

A la luz de los resultados obtenidos, la hipótesis del trabajo fue convalidada dado que se obtuvo en la (ME)

mejor rendimiento académico que en la (MT). En la (ME) es exactamente el doble de alumnos que los de la

(MT), los que obtienen un puntaje mayor o igual al 60 % del valor máximo posible de alcanzar, el cual es

considerado como rendimiento bueno. El estudio ha mostrado que en el abordaje de cada una de las etapas

básicas de la resolución de un problema, en los contenidos trabajados en esta investigación, referidos a

interferencia y polarización de la luz, se ha encontrado diferencia significativa entre las muestras testeo y

experimental, siendo que, en la (ME) la cantidad de alumnos que logra puntajes más altos para estas variables es

siempre mayor, el doble o más. Esto estaría mostrando que las etapas de resolución del problema son abordadas

correctamente, en mayor medida, por los estudiantes de la (ME), evidenciando una comprensión del modelo explicativo del fenómeno y por ende un aprendizaje significativo.

Se puede terminar afirmando entonces, que en el contexto trabajado en este caso, el uso de los problemas cualitativos es una estrategia eficaz de enseñanza de la Física, para el logro de aprendizajes significativos.

Piaget y el movimiento constructivista

Actualmente, los usos y aportes de la teoría de Piaget en la educación se enmarcan dentro de lo que ya es común denominar como "perspectiva o concepción constructivista". (Carretero, 1993, 1998; Coll, 1997, 1998; Gómez Granell y Coll, 1994; Resnick, 1999). Como se verá más adelante, hasta los años ochenta, las diversas propuestas pedagógicas en las que se recogen aportes de la psicología genética, tienen la característica común de postular a esta teoría como fundamentación prácticamente exclusiva de una práctica docente que tuviera en cuenta las características del desarrollo cognitivo y social del alumno. Hoy en día, esta postura (que respondía a un contexto histórico particular y reconoce una multiplicidad de condicionantes) está siendo revisada y modificada por muchos psicólogos y educadores. Actualmente, se considera que una sola teoría psicológica no puede constituir el único fundamento de la teoría y la práctica pedagógicas. En función de ello, los aportes de la teoría de Piaget y sus usos en educación, se considera, deben ser complementados e integrados con aportes provenientes de otras teorías..

Implicaciones educativas de la teoría de Piaget

No es nuevo afirmar que la psicología genética ha tenido un enorme impacto sobre la educación. Numerosos autores han destacado la influencia que esta teoría psicológica ha ejercido sobre las teorías y las prácticas educativas (Bruner, 1988; Carretero, 1993; Coll, 1983; Hernández Rojas, 1998) en un siglo caracterizado por la expansión de la educación hacia un número cada vez mayor de personas y de ámbitos y por un creciente interés por las cuestiones educacionales. Además, la progresiva constitución de la Pedagogía y de la psicología como disciplinas científicas ha seguido un proceso en el que esta última fue ocupando un espacio central como saber desde el cual fundamentar y legitimar las teorías y prácticas de la enseñanza (Kemmis, 1988; Popkewitz, 1994; Walkerdine, 1984). Dentro de este marco, la psicología genética, en tanto teoría que permite explicar los procesos a través de los cuales los sujetos construyen su conocimiento, ha tenido mucho para decir y se le ha hecho decir mucho también.

En el presente trabajo, hemos considerado oportuno distinguir, entre las implicaciones educativas de la teoría de Piaget, dos grandes grupos:

1. Propuestas pedagógicas: se trata de trabajos o proyectos en los cuales la psicología genética ha sido utilizada como base para el diseño de programas educativos, métodos de enseñanza, estrategias didácticas, etc. Es decir, trabajos en los que aparecen propuestas para ser aplicadas en la educación.
2. Investigaciones psicopedagógicas: se trata de estudios en los que los conceptos de la teoría de Piaget se han tomado como base para desarrollar investigaciones sobre aspectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje, pero que no constituyen propuestas de aplicación directa en la educación.

Investigaciones psicopedagógicas enmarcadas en la psicología genética

En esta sección nos dedicaremos a comentar otros aportes de la teoría de Piaget a la educación, ya no consistentes en propuestas pedagógicas para ser aplicadas, sino en investigaciones sobre cuestiones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje realizadas a partir del marco conceptual de la psicología genética.

La teoría de Piaget y los problemas actuales del constructivismo

A lo largo de nuestro análisis hemos intentado reseñar las más relevantes implicaciones educativas de la teoría de Piaget. Como habrá podido apreciar el lector, la psicología genética ha constituido, durante los últimos cuarenta años, una innegable fuente de inspiración para teorías y propuestas educativas. Si bien Piaget y sus colaboradores de la Escuela de Ginebra nunca desarrollaron una teoría de la enseñanza, los conceptos y modelos psicológicos elaborados por ellos fueron ampliamente utilizados para fundamentar y derivar teorías didácticas y propuestas pedagógicas.

Actualmente, y como hemos señalado en la introducción de este trabajo, la utilización en educación de los conceptos de la teoría de Piaget ya no persigue la finalidad de construir una suerte de didáctica o pedagogía "piagetianas", sino que se inscribe dentro de un marco teórico más amplio, el "constructivismo", en el que confluyen, además de la psicología genética, los aportes de la teoría de Vigotsky y los enfoques socioculturales así como de teorías de la psicología cognitiva.

Como es sabido, en la reciente década de los noventa se ha producido un profundo y extenso debate sobre el constructivismo y sus usos en la educación que ha tenido presencia internacional. Algunos de sus exponentes más señalados han sido Duffy y Jonassen, Fensham, y Glaserfeld, entre otros, y en nuestros pagos se pueden encontrar los contenidos de este debate en las siguientes publicaciones: Anuario de Psicología, 1998, Carretero, Castorina y Baquero, 1998; Rodrigo y Arnay, 1997.

En otro lugar (Carretero, 1998) hemos reseñado los problemas actuales a los que se enfrenta la posición constructivista. Estos problemas, de carácter tanto psicológico como educativo, son los que reclaman hoy en día el aporte de las diversas teorías que corte constructivista, entre las que se encuentra la teoría de Piaget. Dados los límites de este trabajo, nos limitaremos a enunciar sucintamente estos problemas, de manera de invitar al lector a profundizar sobre los mismos. Brevemente expuestos, los debates actuales del constructivismo giran en torno las siguientes problemáticas:

- La necesidad de reconceptualizar las relaciones entre desarrollo y aprendizaje. Esto constituye una problemática eminentemente teórica pero cuya resolución constituye un determinante central en cuanto al lugar que puede y debe ocupar la instrucción en relación con la promoción del desarrollo cognitivo.
- La cuestión anterior se encuentra estrechamente relacionada con otro aspecto que constituye actualmente un punto central de debate dentro del constructivismo, que es la reconsideración de las obras de Piaget y Vigotsky, y sus posibilidades de relación a nivel tanto teórico como aplicado. Si bien no es objeto de este trabajo profundizar sobre esta problemática, señalemos que las discusiones actuales giran en torno a la cuestión de si ambos cuerpos teóricos constituyen visiones compatibles, o bien antagónicas, acerca del desarrollo cognitivo y el aprendizaje.
- La caracterización del conocimiento en términos de generalidad – especificidad, es decir, el debate en torno a si la construcción del conocimiento avanza por dominios específicos o a través de estructuras generales. Este es uno de los puntos de mayor divergencia entre las diferentes posiciones constructivistas y asimismo, uno de los de mayores implicaciones para la educación, ya que permitiría enfrentar un fundamento teórico de peso a la cuestión de la organización escolar por materias aisladas.
- La pregunta por la interacción entre el conocimiento cotidiano y el académico, y el rol que la instrucción puede y debe cumplir en este interjuego. La posición constructivista ha puesto el acento en el hecho de que el conocimiento académico solo se adquiere a través de la interacción con el conocimiento espontáneo. Sin embargo, la investigación ha demostrado que, en la mayoría de los casos, el conocimiento espontáneo presenta una gran resistencia a ser abandonado que hace que este persista, coexistiendo en paralelo con el conocimiento académico. Estrechamente relacionados con esta problemática, pueden señalarse otras dos cuestiones:
- La caracterización y descripción en profundidad de los conocimientos cotidianos. A los fines de diseñar estrategias de enseñanza en dominios específicos, un campo que viene desarrollando una gran producción teórica es el de la descripción de los conocimientos espontáneos (conocimientos previos, misconceptions) de

los niños sobre los objetos de conocimiento escolar .

– El estudio de los mecanismos psicológicos del cambio conceptual y de las estrategias de enseñanza para promoverlo . Si bien no es objeto de este trabajo extendernos sobre este aspecto, señalemos que el cambio conceptual constituye quizás uno de los procesos más costosos y difíciles en la construcción del conocimiento (Dreyfus y otros, 1990) Asimismo se trata de uno de los aspectos centrales del constructivismo, sobre el cual se han ensayado una gran diversidad de lecturas y sea probablemente uno de los procesos más escurridizos para la investigación.

Bibliografía:

Aebli, H. (1951): *Didactique psychologique*. Neuchâtel y Paris: Delachaux – Niestlé. (Trad. Cast.: (1973): *Didáctica Psicológica*. Buenos Aires: Kapeluz).

Artigue, M. (1995) : *Ingeniería didáctica en educación matemática*. Bogotá: Grupo editorial iberoamericano.

Beilin, H. (1976): "Constructing cognitive operations linguistically", en R. H. Reese (ed.): *Advances in child development and behavior*, vol 11. Nueva York: Academic Press, pp.67 – 106.

Blanchet, A. (1977): "La construction et l'équilibre du mobile, problemes methodologiques". *Archives de Psychologie* , 45, pp.29 –52. (citado en Duckworth, 1981).

Brousseau, G. (1994): "Los diferentes roles del maestro", en C. Parra e I. Saiz (comps.): *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós.

Brousseau, G. (1998): *Théorie des situations didactiques: didactiques des mathématiques, 1970 – 1990*. Grenoble: La Pensée Sauvage Ed.

Bruner, J. (1988): *Realidad mental y mundos posibles*. Barcelona: Gedisa.

Camilloni, A. (1996): "De deudas, herencias y legados. Una introducción a las corrientes actuales de la didáctica", en A. Camilloni y otras.: *Corrientes didácticas contemporáneas*. Buenos Aires: Paidós.

Camilloni, A. y otras (1996).: *Corrientes didácticas contemporáneas*. Buenos Aires: Paidós.

Camilloni, A.(1997): "Sobre los aportes de la psicología del aprendizaje a la Didáctica", *Novedades Educativas*, 84, pp. 4 – 7.

Camilloni, A. (1998): "Constructivismo y educación", en M. Carretero, J.A. Castorina y R. Baquero (comps.): *Debates constructivistas*. Buenos Aires: Aique.

Carretero, M. (1985): "Aprendizaje y desarrollo cognitivo. Un ejemplo del tratado del inútil combate.", en J.Mayor (Ed.): *Actividad humana y procesos cognitivos*. Madrid: Alhambra.

Carretero, M. (1993) : *Constructivismo y educación*. Buenos Aires : Aique.

Carretero, M. (1995): "Dimensión cognitiva", en M. Carretero, J.L. Castillejo y A. Costa: *Pedagogía de la educación infantil*, Buenos Aires: Santillana.

Carretero, M.(1996): *Construir y enseñar las ciencias experimentales*. Buenos Aires, Aique; y Madrid, Visor.

Carretero, M. (1998): "Constructivismo "mon amour"", en M. Carretero, J.A. Castorina y R. Baquero (comps.): *Debates constructivistas*. Buenos Aires: Aique.

- Carretero, M. (comp.) (1998): Desarrollo y aprendizaje. Buenos Aires: Aique.
- Carretero, M. Castillejo, J.L. y Costa, A. (1995): Pedagogía de la educación infantil, Buenos Aires: Santillana.
- Carretero, M., Castorina, J. A., y Baquero, R. (comps.) (1998): Debates constructivistas. Buenos Aires: Aique.
- Carretero, M. y Limón, M. (1993): "The theoretical basis of constructivism and its implications for instructional design", paper presentado en la 5ª Conferencia EARLY (Symposium "Learners as instructional designaers"), Aix-en-Provence, Francia, 31 agosto – 5 septiembre, 1993. (Trad.cast.: "Las bases teóricas del cosntructivismo y sus implicancias en la planificación de la enseñanza", Revista IRICE, No. 10, Febrero 1996)
- Carretero, M. y Limón, M. (1997): "Problemas actuales del constructivismo. De la teoría a la práctica.", en Rodrigo, M.J. y Arnay, J. (Comps.): La construcción del conocimiento escolar. Barcelona: Paidós.
- Carretero, M. y Voss, J.F. (Comps.) (1994): Cognitive and Instructional Processes in History and the Social Sciences. Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum.
- Carretero, M., Jacott, L., Limón, M. López-Manjón, A. y León, J.A. (1994): "Historical Knowledge: Cognitive and Instructional implications", en M Carretero y J.F. Voss (Comps.): Cognitive and Instructional Processes in History and the Social Sciences. Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum.
- Carretero, M., Pozo, J.I. y Asensio, M. (1990): La enseñanza de las ciencias sociales. Madrid: Visor.
- Caruso, M. y Fairstein, G. (1996): "Las puertas del cielo. Hipótesis acerca de la recepción de la psicogénesis y el constructivismo de raíz piagetiana en el campo pedagógico argentino (1950 – 1981)", en A. Puiggrós (Dir.): Historia de la educación en la Argentina, tomo VIII. Buenos Aires: Galerna.
- Caruso, M. y Fairstein, G.(1997): "Piaget en la Argentina. Un estudio de caso sobre su recepción en el campo pedagógico en los años de hierro (1970 – 1976)", en B. Freitag (Org.) (1997): Piaget, 100 anos. San Pablo: Cortez Editora.
- Castorina, J. A. (1996): "El debate Piaget – Vigotsky: la búsqueda de un criterio para su evaluación", en J. A. Castorina y otros.: Piaget – Vigotsky: contribuciones para replantear el debate. Buenos Aires: Paidós.
- Castorina, J.A. y otros (1996b): Piaget – Vigotsky: contribuciones para replantear el debate. Buenos Aires: Paidós.
- Castorina, J.A. (1998): "Los problemas actuales del constructivismo y sus relaciones con la educación", en M. Carretero, J.A. Castorina y R. Baquero (comps.): Debates constructivistas. Buenos Aires: Aique.
- Castorina, J.A., Coll, C. y otros (1998): Piaget en la educación. Debate en torno a sus aportaciones. México: Paidós y Univeridad Autónoma de México.
- Chevallard, I. , Bosch, M. , Gascón, J. (1997): "Hacer y estudiar matemáticas", en Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. Universitat de Barcelona.
- Coll, C. (1983): "Las aportaciones de la psicología a la educación: el caso de la teoría genética y los aprendizajes escolares", en C.Coll (comp.): Psicología genética y aprendizajes escolares. México: Siglo XXI.
- Coll, C (comp.) (1983): Psicología genética y aprendizajes escolares. México: Siglo XXI.

- Coll, C. (1997): "Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica", en M.J. Rodrigo y J. Arnay (Comps.): La construcción del conocimiento escolar. Barcelona: Paidós.
- Coll, C. (1998): "La teoría genética y los procesos de construcción del conocimiento en el aula", en Castorina, J.A., Coll, C. y otros: Piaget en la educación. Debate en torno a sus aportaciones. Buenos Aires: Paidós.
- Coll, C. y otros (comps.) (1990): Desarrollo psicológico y educación. Psicología de la educación, vol.II. Madrid: Alianza.
- Coll, C. y Martí, E. (1990): "Aprendizaje y desarrollo: la concepción genético-cognitiva del aprendizaje", en C. Coll y otros (comps.): Desarrollo psicológico y educación. Psicología de la educación, vol.II. Madrid: Alianza.
- Delval, J. (1997): "Tesis sobre el constructivismo", en M.J. Rodrigo y J. Arnay (Comps.): La construcción del conocimiento escolar. Barcelona: Paidós.
- DeVries, R. y Kohlberg, L. (1987): Programs of Early Education: The Constructivism View. Nueva York: Longman.
- Doise, W. (1998): "Sistema y metasistema en las operaciones cognitivas", en M. Carretero (comp.): Desarrollo y aprendizaje. Buenos Aires: Aique.
- Doise, W., Deschamps, J.C. y Mugny, G. (1978): Psicología social experimental. Barcelona: Hispano Europea, 1980.
- Doise, W. y Mugny, G. (1983): La construcción social de la inteligencia. México: Trillas.
- Doise, W., Mugny, G. y Perret-Clermont, A.N. (1975): "Social interaction and the development of cognitive operations", European Journal of Social Psychology, 5, 367 – 383.
- Dreyfus, A., Jungwirth, E. y Eliovitch, R. (1990): "Applye the cognitive conflict –strategy for conceptual change– Some implications, difficulties and problems", en Science Education, 74 (5), pp.555 – 569.
- Duckworth, E. (1981): "O se lo enseñamos demasiado pronto y no pueden aprenderlo o demasiado tarde y ya lo conocen: el dilema de "aplicar a Piaget"", en Infancia y Aprendizaje, Monográfico, Piaget, pp.163 –176.
- Duckworth, E. (1986): "El tener ideas maravillosas", en M. Schwebel y J. Raph: Piaget en el aula. Buenos Aires: Huemul.
- Duffy, T.M. y Jonassen, D.H. (1992): Constructivism and the technology of instruction: a conversation. Hillsdale, NJ: LEA.
- Fairstein, G. (en preparación): "¿Psicología aplicada a la educación ó psicología implicada en la pedagogía? (El caso de la teoría de Piaget)".
- Feldman, D. (1999): Ayudar a enseñar. Buenos Aires: Aique.
- Fensham, P., Gunstone, R. y White, R. (Eds.) (1994): The content of Science. A constructivist approach to its Teaching and Learning. Londres: The Flamer Press.
- Fernández Berrocal, P. y Melero Zabal, M.A. (1995a): "Piaget, el conflicto sociocognitivo y sus límites", en

P. Fernández Berrocal y M.A. Melero Zabal (comp.): La interacción social en contextos educativos. Madrid: Siglo Veintiuno.

Fernández Berrocal, P. y Melero Zabal, M.A. (comps.)(1995b) : La interacción social en contextos educativos. Madrid: Siglo Veintiuno.

Ferreiro, E. (1986): Proceso de alfabetización. La alfabetización en proceso. Buenos Aires: CEAL.

Ferreiro, E. (Coord) (1989) : Los hijos del analfabetismo. México: Siglo XXI.

Ferreiro, E. y Teberosky, A. (1979): Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño. México: Siglo XXI.

Freitag, B. (Org.) (1997) : Piaget, 100 anos. San Pablo: Cortez Editora.

Furth, H. y Wachs, H. (1974): Teaching goes to school: Piaget's theory in practice. Nueva York: Oxford University Press.

Gil, D., Carrascosa, J.A., Furió, C. y Martínez Torregrosa, J. (1991): La enseñanza de las Ciencias en la educación secundaria. Barcelona: Horsori.

Gilly, M. (1998): "Psicología social de las construcciones cognitivas: perspectivas europeas", en M. Carretero (comp.): Desarrollo y aprendizaje. Buenos Aires: Aique.

Glaserfeld, von E. (1995): Radical constructivism. A way of knowing and learning. Londres: The Palmer Press.

Gómez Granell, C. y Coll, C. (1994): "De qué hablamos cuando hablamos de constructivismo", Cuadernos de Pedagogía, 221, pp.8 – 10.

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

Homann et al.(1984): Niños pequeños en acción. Mexico: Trillas.

Inhelder, B., Sinclair, H. y Bovet , M. (1975): Aprendizaje y estructuras de conocimiento. Madrid: Morata.

Kamii, C. (1982): "La autonomía como objetivo de la educación: implicaciones de la teoría de Piaget", Infancia y Aprendizaje, 18, pp. 3–32.

Kamii, C. (1985): Young Children Reinvent of Arithmetic. Nueva York: Teacher College Press.

Kamii, C. y DeVries, R. (1983): El conocimiento físico en la educación preescolar. Implicaciones de la teoría de Piaget. Madrid: Siglo XXI.

Kamii, C. y DeVries, R. (1985): Piaget y la educación preescolar. Madrid: Visor.

Karmiloff-Smith, A. e Inhelder, B. (1981): "Si quieres avanzar hazte con una teoría", Infancia y Aprendizaje, 1981, 13.

Kemmis, S. (1988): El curriculum: más allá de la teoría de la reproducción. Madrid: Morata.

Khun, D. (1981): "La aplicación de la teoría de Piaget sobre desarrollo cognitivo a la educación", en Infancia y Aprendizaje, Monográfico, Piaget, pp.144 – 161.

- Larrosa, J. (Ed.) (1984): Escuela, poder y subjetivación. Madrid: Ediciones de La Piqueta.
- Lavatelli, C. (1970): Piaget's theory applied to an early childhood curriculum. Boston: American Science and Engineering.
- Lawson, A. (1975): "Developing formal thought through biology teaching", American Biology Teacher, 37, pp.411 – 429.
- Lenzi, A. (1998): "Psicología y didáctica: ¿relaciones "peligrosas" o interacción productiva? (Una investigación en sala de clase sobre el cambio conceptual en la noción de "gobierno")", en M. Carretero, J.A. Castorina y R. Baquero (comps.): Debates constructivistas. Buenos Aires: Aique.
- Limón, M. y Carretero, M. (1996): "Las ideas previas de los alumnos. ¿Qué aporte este enfoque a la enseñanza de la ciencia?", en M. Carretero: Construir y enseñar las ciencias experimentales. Buenos Aires, Aique; y Madrid, Visor.
- Marro, F. (1983): "Aplicabilidad y repercusiones de la teoría de Piaget en la práctica educativa", Infancia y Aprendizaje, 12.
- Mayor, J. (Ed.) (1985): Actividad humana y procesos cognitivos. Madrid: Alhambra.
- Melero Zabal, M.A. y Fernández Berrocal, P. (1995): "El aprendizaje entre iguales: el estado de la cuestión en Estados Unidos", en P. Fernández Berrocal y M.A. Melero Zabal (comp.): La interacción social en contextos educativos. Madrid: Siglo Veintiuno.
- Modgil, S. y Modgil, C. (1976): Piagetian research: Compilation and comentary. Vol.8. Cross-cultural studies. Windsor: NFER.
- Moreno, A. y Del Barrio, C. (1996): "Las ciencias naturales y las matemáticas", Cuadernos de Pdagogía, 244, pp.65 – 68.
- Moreno, M. y Sastre, G. (1978): "El aprendizaje operatorio como método de estudio del desarrollo intelectual", Lecturas de Psicología del Niño. Madrid: Alianza.
- Moreno, M. y Sastre, G. (1980): Aprendizaje y desarrollo intelectual. Barcelona: Gedisa.
- Mugny, G. y Doise, W. (1978): "Factores psicológicos y psicosociológicos en el desarrollo cognitivo", Anuario de Psicología, 18, 21 – 40.
- Mugny, G. y Doise, W. (1979): "Factores psicológicos y psicosociológicos en el desarrollo cognitivo: Una nueva ilustración experimental", Anuario de Psicología, 21, 5 – 25.
- Mugny, G. y Pérez, J. (1988)(Comps.): Psicología social del desarrollo cognitivo. Barcelona: Anthropos.
- Mugny, G., Perret-Clermont, A.N. y Doise, W. (1979): "Coordinaciones interpersonales y diferencias sociológicas en la construcción del intelecto", Clínica y Análisis Grupal, 19, 698 – 725.
- Mugny, G., Perret-Clermont, A.N. y Saló, N. (1978): "Psicosociología y escuela. Hacia una psicopedagogía genética", Infancia y Aprendizaje, 2, 23 –36.
- Parra,C. y Saiz, I. (comps.)(1994): Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones. Buenos Aires: Paidós.

- Perret-Clermont, A.N. (1984): La construcción de la inteligencia en la interacción social. Madrid: Visor
- Perret-Clermont, A.N. y Nicolet, M. (1992): Interactuar y conocer. Desafíos y regulaciones sociales en el desarrollo cognitivo. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Pfundt, H. y Duit, R.(1994): Bibliography. Students' alternative frameworks and science education (4th. Edition).Kiel, Alemania: Intitut für die Pädagogik der Naturwissen-schaften.
- Piaget, J.(1959): "Introduction: la troisième année du Centre et le troisième Symposium International d'Epistémologie Génétique", en Greco, P. y Piaget, J.: Apprentissage et connaissance. (Vol.VIII de los Etudes d'épistémologie génétique) París: P.U.F. (citado en Duckworth, 1981).
- Piaget, J. (1999): De la pedagogía. Buenos Aires, Paidós.
- Popkewitz, T.S. (1994): Sociología política de las reformas educativas. Madrid: Morata.
- Pozo, J.I. (1989): Teorías cognitivas del aprendizaje. Madrid: Morata.
- Pozo, J.I. (1997): "El cambio sobre el cambio: hacia una nueva concepción del cambio conceptual en la construcción del conocimiento científico", en M.J. Rodrigo y J.Arney (Comps.): La construcción del conocimiento escolar. Barcelona: Paidós.
- Puiggrós, A. (Dir.) (1996): Historia de la educación en la Argentina, tomo VIII. Buenos Aires: Galerna.
- Reese; R.H. (ed.) (1976): Advances in child development and behavior, vol 11. Nueva York: Academic Press, pp.67 – 106.
- Resnick, L. (1999): La educación y el aprendizaje del pensamiento. Buenos Aires: Aique.
- Rodrigo, M.J. y Arney, J. (Comps.) (1997): La construcción del conocimiento escolar. Barcelona: Paidós.
- Rodríguez Moneo, M. (1999): Conocimiento previo y cambio conceptual. Buenos Aires: Aique.
- Rodríguez Moneo, M. y Carretero, M. (1996): "Adquisición de conocimiento y cambio conceptual", en M. Carretero: Construir y enseñar las ciencias experimentales. Buenos Aires, Aique; y Madrid, Visor.
- Sastre, G. y Moreno, M. (1980): Descubrimiento y construcción de conocimientos. Barcelona: Gedisa.
- Schwebel, M. y Raph, J (1986): Piaget en el aula. Buenos Aires: Huemul.
- Schwab, J. (1958): "De la perversión de la educación por la psicología". (Trad. en mimeo, Cátedra de Didáctica, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires).
- Tryphon, A. y Vonèche, J. (comps.) (2000): Piaget – Vigotsky: la génesis social del pensamiento. Buenos Aires: Paidós.
- Tudge, J. y Rogoff, B. (1995): "Influencias entre iguales en el desarrollo cognitivo: perspectivas piagetiana y vygotskiana", en P. Fernández Berrocal y M.A. Melero Zabala (comp.): La interacción social en contextos educativos. Madrid: Siglo Veintiuno.
- Varela, J. (1991): "El triunfo de las pedagogías psicológicas", Cuadernos de Pedagogía, 298, pp. 56 – 69.

Vasconcelos, M.S. (1997): "Raízes e caminhos do pensamento piagetiano no Brasil", en en B. Freitag (Org.) (1997): Piaget, 100 anos. San Pablo: Cortez Editora.

Veras Soares, E. (1997): "A recepção do pensamento de Jean Piaget no Brasil: uma análise sociológica", en B. Freitag (Org.) (1997): Piaget, 100 anos. San Pablo: Cortez Editora.

Vergnaud, G. y Durand, C. (1983): "Estructuras aditivas y complejidad psicogenética", en. C. Coll (comp.) : Psicología genética y aprendizajes escolares. Madrid: Siglo XXI.

Vygotsky, L. S. (1979): El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Grijalbo

Vygotsky, L. S. (1993): Pensamiento y lenguaje. Buenos Aires : Fausto.

Walkerdine, V. (1984): "Psicología del desarrollo y pedagogía centrada en el niño. La inserción de Piaget en la educación temprana", en J. Larrosa (Ed.) Escuela, poder y subjetivación. Madrid: Ediciones de La Piqueta.

BIBLIOGRAFÍA

<http://www.didacticahistoria.com/psic/psic12.htm>