

Tipos de aprendizaje promovidos por los profesores de matemática y ciencias naturales del sector oficial del departamento del Quindío, Colombia*

Tips of Learning Promoted by Teachers of Mathematics and Natural Sciences of the Official Sector of the Department of Quindío, Colombia

Ana Patricia León Urquijo
Liliana Patricia Ospina Marulanda
Robinson Ruiz Lozano

Resumen

Los estudiantes del departamento del Quindío, Colombia frecuentemente han ocupado los últimos lugares en áreas de matemática y ciencias naturales en las *Pruebas Saber*, lo que motivó realizar una investigación descriptiva correlacional para conocer los tipos de aprendizaje que generan los profesores en los estudiantes de estas áreas, tomando como muestra los grados 5° y 9°. Para

ello se utilizaron dos instrumentos dirigidos a los estudiantes (estrategias de aprendizaje que utilizan y tipos de aprendizaje que promueven los profesores) y un cuestionario dirigido a los profesores (estrategias didácticas de enseñanza). Se encontró que las estrategias de aprendizaje que más utilizan los estudiantes son las de regulación, metacognición, elaboración, evaluación y apoyo. Los aprendizajes que promueven los profesores son variados y los utilizan en porcentaje más o menos similar: por

• Fecha de recepción del artículo: 09-04-2012 • Fecha de aceptación: 16-07-2012

ANA PATRICIA LEÓN URQUIJO. Licenciada en Educación Preescolar de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, magíster en Docencia Universitaria, doctora en Filosofía y Ciencias de la Educación de la Universidad de Valencia, España. Profesora titular de la Universidad del Quindío, Armenia, Colombia hasta septiembre de 2010. Profesora Universidad de los Lagos, Chile. Correo electrónico: patricialeon2006@yahoo.es; ana.leon@ulagos.cl. **LILIANA PATRICIA OSPINA MARULANDA.** Licenciada en Matemática de la Universidad del Quindío, magíster en Educación: Desarrollo Humano, Universidad de San Buenaventura Cali Colombia. Profesora asociada de la Universidad del Quindío, Armenia, Colombia. Correo electrónico: lpospina@uniquindio.edu.co. **ROBINSON RUIZ LOZANO.** Psicólogo. Licenciado en Pedagogía Reeducativa. Especialista en Orientación Escolar, magíster en Educación, Doctorando en Cultura y Educación en América Latina, Universidad Arcis, Artes y Ciencias Sociales Santiago de Chile. Profesor de la Universidad del Quindío, Armenia, Colombia. Correo electrónico: robinzonruiz@yahoo.es.

* El presente artículo es resultado de la investigación *Categorización de las clases de aprendizaje promovidos por los profesores de matemática y ciencias naturales en estudiantes de la educación básica del sector oficial del departamento del Quindío*, Colombia, finalizada y evaluada favorablemente en 2010. Línea de investigación "cognición y aprendizaje". Grupo Estudios Pedagógicos de la Universidad del Quindío, Armenia-Colombia.

descubrimiento, significativo, constructivista, conductual y memorístico. La metodología didáctica más utilizada por los profesores son: el método problema, el instruccional, el interrogatorio y el método de discusión. El método que menos utilizan son el seminario y la lectura dirigida.

Palabras clave: aprendizajes, matemática, ciencias, naturales, estrategias, didáctica, enseñanza.

Abstract

The students of the Department of Quindío - Colombia, have often ranked second-to-last nationally in mathematics and natural sciences in the tests Saber. This situation was the reason to carry out a descriptive correlational research, in order to learn about the types of learning generated by students on these fields, taking grades 5 and 9 as samples. We used two instruments administered to students (learning strategies used and types of learning promoted by teachers), a questionnaire administered to teachers (didactic strategies for teaching). It was found that the students use regulation, metacognition, elaboration, evaluation and support the most. The types of learning used by the teachers are varied and used in approximately the same percentage: for discovery, significant, constructivist, behavioral and rote learning. The most used didactic methodology by professors is the problem method, the traditional classroom instruction, the interrogation and the discussion method. The seminar and directed reading are less used.

Keywords: learning, mathematics, natural sciences, strategies, didactics, teaching.

Introducción

Actualmente se vive una cultura del aprendizaje que se caracteriza por una educación generalizada en una formación permanente y masiva que exige aprender muchas cosas al mismo tiempo en diferentes contextos, o en las diferentes comunidades de aprendizaje a las que se pertenece (Pozo, 2008). Esto implica la necesidad de aprender a aprender, dado que se tiene que aprender muchas cosas distintas, con fines diferentes y en condiciones cambiantes, y para lograrlo se requiere adoptar estrategias de enseñanza y aprendizaje diferentes para cada una de ellas.

La cultura del aprendizaje está unida a la sociedad del conocimiento y se caracteriza por los adelantos en ciencia y tecnología integrados a la vida cotidiana. Para lograr esta adaptación a la sociedad se cuenta con la capacidad de aprender, lo que permite modificar el conocimiento y el comportamiento ante los cambios que se producen en el ambiente. Sin esas capacidades de aprendizaje no se puede adquirir la cultura necesaria para formar parte de la sociedad (Pozo, 2008).

Los estudios sobre los resultados de los aprendizajes de los estudiantes en Latinoamérica y el Caribe a finales del siglo XX concluyen que el 50 % de los niños son capaces de comprender un texto y de realizar cálculos numéricos elementales. Otro estudio internacional ubica a Colombia en el puesto 40 entre 41 países. En Colombia se han hecho esfuerzos para mejorar la calidad educativa; el Ministerio de Educación Nacional (MEN) implementó la evaluación de los aprendizajes con las *Pruebas Saber*, que permiten evaluar si los estudiantes de los grados 5º y 9º los están adquiriendo o no y en qué nivel. En el 2005 en el área de matemáticas se interpretó que en ningún nivel de competencia y en ninguno de los dos grados los estudiantes alcanzaron el porcentaje mínimo esperado por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Icfes, 2008). Así, en ciencias naturales los estudiantes de estos grados no reconocen ni analizan fenómenos a partir de teorías y conceptos; los de grado 9º no son capaces por ejemplo, de establecer relaciones sencillas entre fenómenos atendiendo a criterios de causalidad, inclusión o correlación. En matemática, a los estudiantes de los grados 5º y 9º se les dificulta resolver problemas de rutina en los que aparece toda la información necesaria para su resolución y en los que se sugiere explícita o implícitamente la estrategia de solución. De acuerdo con esto, es innegable que los estudiantes de educación básica no están aprendiendo lo que tienen que aprender y en el tiempo en que lo tienen que hacer. Ante esta realidad es necesario explicar las razones, el por qué, el cómo y el cuándo de esta problemática (Icfes, 2008).

Los bajos resultados de las *Pruebas Saber* de los estudiantes de educación básica del departamento del Quindío se pueden explicar desde múltiples aspectos: consecuencia de las políticas educativas y de las características de la institución educativa; de

los currículos, planes de estudio y objetivos educativos; por las características sociodemográficas de los estudiantes, el contexto del aula y la familia; por el lugar que ocupa el profesor en el proceso de enseñanza y aprendizaje; y, por último, por el proceso propio de aprendizaje, que es protagonizado por los estudiantes.

En este sentido se puede reflexionar sobre la concepción que tiene la escuela tradicional respecto del aprendizaje. Allí el conocimiento es transmitido y vaciado en el estudiante, ya que se presupone que los saberes son elaborados por fuera de la escuela y que llegan a ella mediante el profesor. No obstante, la sociedad ha cambiado y ahora se requieren otras concepciones de aprendizaje: el estudiante tiene que reconstruir activamente los conceptos de la ciencia e incorporarlos a sus estructuras de pensamiento para poner en ejecución los procesos psicológicos superiores (De Zubiría, 2006). El conocimiento y el aprendizaje no son el resultado de una lectura directa de la experiencia, sino el fruto de la actividad mental del sujeto, mediante la cual las personas interpretan la experiencia (Coll, 1994).

El MEN en el contexto de mejorar la calidad de la educación reflexiona sobre la necesidad de pasar de una formación transmisionista a una que garantice el desarrollo de los sujetos en su dimensión cognitiva, intersubjetiva y subjetiva; promueve otros enfoques que intentan transformar la enseñanza y el aprendizaje en acciones significativas, contextualizadas a las necesidades de los educandos y pertinentes con respecto al medio cultural y social en el que se desarrolla el proceso del conocimiento (Icfes, 2008).

El concepto de aprendizaje en las *Pruebas Saber* apunta al desarrollo de competencias, es decir, lo fundamental no es saber qué tanto ha aprendido el estudiante, sino, por el contrario, cómo pone en uso los conocimientos apropiados. El concepto competencia alude al saber hacer de un sujeto frente a una tarea particular (Icfes, 2008). Con esta concepción de aprendizaje y los bajos resultados de las *Pruebas Saber* 2005 en las áreas de matemática y ciencias naturales se podría insinuar que el profesor no promueve un aprendizaje por competencias.

En consecuencia, son muchos los interrogantes que surgen con respecto a la labor del profesor en el sistema educativo: ¿Se puede considerar al

estudiante como aquel que hay que “llenar” de conocimientos o es posible verlo como un sujeto activo en la construcción de sus saberes? ¿Qué hace el profesor en el aula de clase para mejorar la calidad de los aprendizajes? ¿Qué clase de aprendizaje promueve en los estudiantes? ¿Promueve aprendizajes mecánicos, repetitivos o significativos? ¿Qué procesos psicológicos están involucrados en las clases de aprendizajes que promueve?

Con el convencimiento de que las actividades educativas del profesor se relacionan con los procesos de aprendizaje del estudiante y, específicamente, que los procesos mentales involucrados en la clase de aprendizaje que el profesor promueve en el estudiante influyen en su aprendizaje, tenemos que indagar la labor del profesor. Además, buscar mecanismos de reflexión y comunicación con la comunidad educativa del departamento del Quindío, con el objeto de mejorar la calidad de los aprendizajes. Este reto nos llevó a formular la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué clase de aprendizaje promueven los profesores de matemática y ciencias naturales de los estudiantes de 5° y 9° del sector oficial del departamento del Quindío? Una pregunta que esperamos responder por medio de los siguientes objetivos: clasificar los tipos de aprendizajes promovidos por los profesores de la educación básica del sector oficial del departamento del Quindío en estas dos áreas, a través de la identificación de las estrategias didácticas que utilizan en la orientación de las clases; identificar las estrategias de aprendizaje que utilizan los estudiantes; y caracterizar los tipos de aprendizaje que se promueven en el aula.

Metodología

Para determinar los tipos de aprendizaje que promueven en los estudiantes los profesores de matemática y ciencias naturales del sector oficial del departamento del Quindío se tomó como población objeto de estudio a los estudiantes de los grados 5° y 9° y a sus profesores de matemática y ciencias naturales. La muestra se realizó en las instituciones educativas oficiales de los 12 municipios del departamento del Quindío. Estos grados se eligieron por ser los mismos grados en que se aplican las *Pruebas Saber*. La selección de muestra de instituciones educativas se hizo al azar y se eligieron

20 colegios: tres en Armenia y tres en Calarcá, por tener la mayor población estudiantil del departamento; en los demás municipios se eligieron uno o dos. Los profesores seleccionados fueron 106 (de las asignaturas de matemática y ciencias naturales): 26 profesores de matemática del grado 5° y 28 de grado 9°; y de ciencias naturales 22 de grado 5° y 30 de grado 9°. Del total de los profesores se escogieron al azar 754 de sus estudiantes (entre 5° y 10° de acuerdo con el número de estudiantes por grado). Estos estudiantes también contestaron el cuestionario de tipos de aprendizaje que promueven sus profesores: en el área de ciencias naturales, 210 estudiantes de 5°, y 168 de 9°; en el área de matemática, 207 estudiantes de 5°, y 169 de 9°. Con la muestra seleccionada se procedió a enviar cartas a los rectores para solicitar el permiso para realizar la investigación y se estableció el contacto con los profesores y los estudiantes.

Los instrumentos utilizados para el presente estudio fueron tres: dos dirigidos a estudiantes, uno sobre las estrategias de aprendizaje que ellos utilizan para aprender y otro sobre los tipos de aprendizaje que promueven sus profesores, los cuales se validaron con estudiantes de 5° y de 9° del sector oficial que no hicieron parte de este estudio; y un tercer cuestionario dirigido a profesores sobre las estrategias didácticas de enseñanza. Los tres se sometieron a un tamiz de expertos profesores de la Facultad de Educación de la Universidad del Quindío, después de lo cual se hicieron los ajustes necesarios para la aplicación. Con los resultados de los cuestionarios se levantaron las bases de datos; se describió de la información, diferenciado por áreas y por grados, para su posterior clasificación y categorización. Los cuestionarios se diligenciaron en cuadros donde a cada ítem le corresponde a valoraciones de: “Siempre”, “A veces” y “Nunca”.

El primer cuestionario que respondieron los estudiantes fue *Estrategias de aprendizaje*. En él se les preguntaba qué estrategias utilizaban para aprender y responder a las exigencias escolares, y consta de 35 ítems. Cada apartado tiene alternativas que se presentaron por separado para la señalización y las especificaciones referidas a aspectos como: ensayo, elaboración, organización, metacognitiva, regulación, evaluación, apoyo o afectivas; cada una contiene ítems que permiten determinarlas.

Otro cuestionario que respondieron los estudiantes fue *Tipo de aprendizaje que promueven sus profesores*: memorístico o repetitivo, por descubrimiento, significativo, conductual y constructivista. Se tomó estos tipos de aprendizaje puesto que, como se dijo anteriormente, se pretende saber si el profesor pasó de impartir una formación transmissionista a una que garantice el desarrollo cognitivo, intersubjetivo y subjetivo. Esto porque el concepto de aprendizaje en las *Pruebas Saber* apunta al desarrollo de competencias. Lo fundamental en ellas es saber cómo pone en uso esos conocimientos, no qué tanta información ha retenido el estudiante. El concepto competencia busca comprender cómo el estudiante sabe conocer, sabe hacer y sabe ser.

El cuestionario dirigido a los profesores de ambas asignaturas (matemática y ciencias naturales) contiene aspectos fundamentales para conocer cuáles son “las estrategias que los profesores” ponen en práctica para desarrollar sus asignaturas. La presentación del cuestionario es la misma de los dos instrumentos anteriores y busca comprender los aspectos de las estrategias didácticas de enseñanza: atención, adquisición de la información, personalización de la información, recuperación de la información, cooperación, transferencia de la información, investigación en equipo, actuación. Además, busca observar actividades de apertura, desarrollo y aprendizaje, fines, refuerzo y valoración. En el mismo instrumento se logró la identificación de metodologías y didácticas utilizadas por parte de los profesores.

Una vez recolectada la información de los cuestionarios se sistematizaron los datos de manera coherente, lógica y sucinta. Cada una de las categorías se agrupó y asoció de acuerdo con su naturaleza y contenido, y se realizó el análisis descriptivo de cada ítem. Los instrumentos en términos de porcentajes se procesaron por separado en los dos grupos (5° y 9°), mediante el procesador estadístico SPSS versión 11.0 (Lizasoain y Joaristi, 2003); posteriormente, se compararon las respuestas de los estudiantes de 5° y 9° –de cada área por separado (matemática y ciencias naturales)– y las respuestas de los profesores de 5° y 9° –de cada área por separado (matemática y ciencias naturales)– en forma directa, pregunta a pregunta, lo que permitió la interpretación de los tipos de aprendizaje que generan estos profesores en sus estudiantes a partir de las estrategias didác-

ticas, las actividades didácticas, las metodologías y didácticas que ellos utilizan y las estrategias de aprendizaje de los estudiantes.

Análisis y discusión de los resultados

Para discutir los resultados se presentan las tablas finales del proceso de análisis de los instrumentos que se aplicaron, tanto a estudiantes como a profesores, con los promedios de los dos grupos.

En orden de uso, la estrategia didáctica de enseñanza más utilizada por los profesores de ciencias naturales y matemática tiene por objeto favorecer la atención (Tabla 1). De acuerdo con Díaz Barriga y Hernández (2002), este tipo de estrategia incluye preguntas intercaladas con ilustraciones sobre el tema estudiado. Las preguntas intercaladas son utilizadas por el profesor en diferentes partes de la exposición o texto para estimular la atención, la reflexión y la comprensión. Las ideas ilustradas a través de fotografías, esquemas e imágenes, que despiertan en el estudiante interés, mejoran la atención y comprenden secuencias, lo cual hace posible la expresión fragmentada como un todo con sentido (Pinilla 2003a; Tobón et ál., 2006; Duque y León, 2009). Esta estrategia permite que el estudiante haga relaciones y asociaciones y a su vez mantiene la atención; aspectos que favorecen el aprendizaje significativo (Rodríguez et ál., 2010).

Otra estrategia utilizada por los profesores es la que favorece la cooperación (Tabla 1). Esta estrategia propicia el aprendizaje y la investigación en equipo (Díaz Barriga y Hernández, 2002). El aprendizaje en equipo busca que pequeños grupos de estudiantes aprendan con base en la selección de

la actividad problema, lo que posibilita aprender a aprender (Duque y León, 2009); también busca la formación de competencias mediante actividades investigativas; promueve el apoyo mutuo, motiva y fomenta el espíritu de reto frente a la resolución de problemas (Velázquez, 2003). Se refleja el interés de los profesores por generar un aprendizaje cooperativo, el cual favorece el intercambio de ideas entre los estudiantes y permite que se asuman retos en grupo y se fortalezca el proceso de interacción.

Las estrategias que favorecen la actuación (87,45 %), la adquisición de información (79,97 %) y la personalización de la información (78,05 %) las realizan más de las tres cuartas partes de los profesores, lo cual contribuye a que los estudiantes adquieran aprendizajes significativos.

La estrategia didáctica menos utilizada por los docentes es la que favorece la transferencia de la información (41,4 %, Tabla 1); Díaz Barriga y Hernández (2002) y Londoño (2010) plantean que estas estrategias se concretan en visitas a museos de ciencias y parques temáticos, y otros escenarios prácticos, con el fin de comprender los entornos reales de un tema específico. Este tipo de estrategia permite contrastar la teoría con la práctica. Se evidenció que más de la mitad de los profesores que hacen parte de este estudio realizan pocas salidas de campo, en especial en el área de ciencias naturales, por lo tanto, no facilitan a los estudiantes la oportunidad de un aprendizaje directo en ambientes reales.

Otra estrategia menos utilizada es la que favorece la recuperación de la información (63,5 % Tabla 1), como redes semánticas, que son recursos gráficos en donde se establecen relaciones entre conceptos, lo que facilita organizar la información

Tabla 1
Estrategias didácticas de enseñanza

Estrategias didácticas desarrolladas en la clase por los profesores	Promedio ciencias y matemática 5° y 9°
Estrategias para favorecer atención	95,9%
Estrategias para favorecer adquisición de información	79,97%
Estrategias para favorecer personalización de información	78,05%
Estrategias para favorecer recuperación de la información	63,5%
Estrategias para favorecer cooperación	91,55%
Estrategias para favorecer transferencia de la información	41,4%
Estrategias para favorecer actuación	87,45%

Fuente: los autores

que ya se posee (Díaz Barriga y Hernández, 2002). Los profesores que no utilizan esta estrategia no favorecen el aprendizaje significativo en los estudiantes y no recalcan la importancia de plasmar los temas en un organizador gráfico, lo cual brindará una mayor comprensión.

Las diferentes estrategias de enseñanza son utilizadas en mayor proporción por los profesores de ciencias naturales y matemática de grado 5°, lo que genera en los estudiantes mayor motivación, mayor interés y un mejor nivel de aprendizaje.

En general, las diferentes actividades didácticas son realizadas por más de dos tercios de los profesores; la más recurrente de ellas es la de valoración (Tabla 2), la cual busca determinar los alcances en la realización de actividades, desempeño y logros en el aprendizaje de los estudiantes a partir de los objetivos iniciales; también permite determinar el impacto en la satisfacción con respecto a la enseñanza, orientación y actividades realizadas por el profesor. Es importante esta actividad puesto que valora en forma permanente el desempeño y motivación de los estudiantes.

La actividad didáctica a que acuden los profesores en menor porcentaje (70,4 %) es la de

desarrollo y aprendizaje (Tabla 2); sin embargo, dos tercios de ellos la utilizan. Esta actividad contribuye a la formación de las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva que enfatizan en la funcionalidad del aprendizaje. Se observa a través de la sistematización y organización de la información, la construcción de ensayos, la exposición de un tema, la presentación de situaciones que generen un desequilibrio entre los saberes previos y nuevos, la realización de prácticas de laboratorio, la ejecución de un procedimiento luego de un video y la realización de una visita a una empresa para observar cómo se lleva a cabo un procedimiento (Pinilla, 2003). Esta actividad didáctica es importante ya que permite desarrollar competencias en los estudiantes y generar aprendizajes significativos, así como la transferencia de la información.

La metodología didáctica más utilizada por los profesores de matemática y ciencias naturales de grado 5° es la resolución de problemas (Tabla 3). Según este método, a partir de situaciones problema, hechos, planteamientos o preguntas nuevas o novedosas que no puedan desarrollarse o resolverse de inmediato y exigen una serie de acciones y elaboraciones intelectuales, el profesor

Tabla 2
Actividades didácticas que realizan los profesores

Actividades didácticas realizadas en el desarrollo de la clase	Profesores Matemática y Ciencias Naturales
Actividades de apertura	77,8%
Actividades de desarrollo y aprendizaje	70,4%
Actividades de finalización	71,95%
Actividades de refuerzo	78,7%
Actividades de valoración	93,6%

Fuente: los autores

Tabla 3
Metodologías didácticas que utilizan los profesores

Identificación de Metodologías didácticas de los profesores de Ciencias Naturales y Matemática	Profesores Matemática y Ciencias Naturales
La clase tradicional instruccionalista	81,1%
Lectura independiente dirigida	64,3%
El interrogatorio	80,4%
El método de problemas	86,2%
El método de la discusión	74,9%
El método de demostración	71,7%
La metodología taller	80,1%
El método de seminario	46,1%

Fuente: los autores

indaga el entorno y establece el reconocimiento de la situación problema, y con base en ello realiza actividades de resolución, lectura crítica, reestructuración de concepciones y síntesis a posibles soluciones (Díaz Barriga y Hernández, 2002; Pinilla 2003; Velázquez, 2003). Esta metodología es más utilizada en la enseñanza de la matemática, por su estructura y de acuerdo con lo establecido en los estándares curriculares del área.

La metodología a que con mayor frecuencia recurren los profesores es la clase tradicional instructorista (Tabla 3), la cual consiste en una exposición o discusión formal, relativamente larga y sin interrupciones, a cargo del profesor. Se hace en diversos escenarios y con diferente número de participantes. El profesor es el protagonista. La conferencia consta de introducción, cuerpo o contenido y conclusión (Tobón et ál., 2006; Pinilla, 2003). La introducción hace alusión al tema que se va a tratar, enuncia los objetivos o preguntas que deberán responderse, plantea problemas y determina la secuencia de los contenidos. El cuerpo o contenido es el desarrollo de los temas: se presentan hechos, principios, conceptos, con una organización lógica, destacando relaciones de las partes; se utilizan secuencias causa-efecto; pasos en la solución de problemas; se comparan conceptos, ideas o principios. La conclusión se hace teniendo en cuenta lo planeado en la introducción, se resaltan las respuestas a los problemas y se generan nuevos problemas. Hay claridad conceptual al finalizar. La función del profesor es mostrar agrado por haber dado la conferencia, promover la comprensión, solicitar ejemplos para determinar si hubo claridad, responder preguntas y hacer el cierre de la clase (Díaz Barriga y Hernández, 2002). La naturaleza de la enseñanza es transmisionista, centrada en la exposición magistral de conocimientos específicos, en lo cual el profesor es un expositor de una determinada temática y requiere de la atención del estudiante. La clase magistral por sí sola no siempre genera aprendizajes significativos en los estudiantes, y suele combinarse con otras metodologías didácticas complementarias, como el interrogatorio, el taller y la discusión, que conllevan la dinamización del aprendizaje (Flórez, 1999; Pinilla 2003; De Zubiría, 2006).

Igualmente, el 81,1 % de los profesores dicen que utilizan la metodología del taller, una estrategia de trabajo colectivo en donde los participantes

tienen la responsabilidad del aprendizaje en forma de autogestión del conocimiento. Integra teoría y práctica, explora grupos de problemas o necesidades reales y propone soluciones conjuntas. Favorece el “aprender haciendo”, en ambientes de participación y colaboración. Comprende actividades didácticas como realización de prácticas, salidas de campo, visitas a instituciones, consultas bibliográficas, análisis de videos o películas y lecturas (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

Las metodologías menos utilizadas son (Tabla 3) el método de discusión (74,9 %), la lectura independiente dirigida (64,3 %) y el método de seminario (46,1 %). El método de discusión se desarrolla en reunión de profesor y estudiantes que se integran para discutir y reflexionar acerca de una situación y lo hacen de forma cooperativa; su fin es extraer conclusiones y comprenderlas. Consta de cinco fases: definición o delimitación de una situación, análisis de ella, sugerencias de solución, examen crítico de dichas sugerencias, y verificar la mejor sugerencia para solucionar un problema de forma colectiva. Lo conforman tres factores: comprensión, reflexión y cooperación. Busca lograr la adquisición de conocimientos y favorecer la actitud de escucha, ser objetivos, ser tolerantes, pensar antes de hablar, propiciar la participación y la formación de líderes, saber diferenciar las ideas de las personas, fomentar el desarrollo comunicativo para mayor comprensión y mejorar la oportunidad para que los profesores conozcan a los estudiantes (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

La lectura independiente dirigida busca promover en el estudiante el aprendizaje a través de la profundización o ampliación del tema, acudiendo a lecturas de textos y preguntas claves seleccionadas por el profesor, para que el estudiante desarrolle. El profesor escucha la solución de las preguntas, permite la dinámica de intervención del grupo, amplía los conceptos y aclara dudas (Solbes y Vilches, 1997). Esta metodología, utilizada por más de la mitad de los profesores de la muestra de estudio, favorece el proceso lector de los estudiantes con el fin de que tengan un mayor dominio de los temas y adquieran la habilidad de comprensión lectora que beneficia a su vez el desarrollo de las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva.

El seminario tiene como propósito inducir al estudiante a consultar e investigar en forma práctica

y con aprendizaje activo, que busca información, y que la cuestione. Se hace con trabajo en equipo; es dinámico, participativo. En la investigación y la docencia su uso facilita la formación integral del estudiante como futuro investigador; más que enseñar conocimiento, estimula el aprendizaje, evita la improvisación de protocolos de investigación, crea un espacio y tiempo para la investigación, para encontrar pares para futuros trabajos, desarrolla la actitud y el trabajo como investigador, así como el aprender a traducir científicamente los hechos cotidianos (Díaz Barriga y Hernández, 2002). Además, facilita la crítica y el trabajo interdisciplinario, incentiva la lectura crítica, brinda espacio para la creatividad, favorece la conformación de redes y posibilita la nivelación de los estudiantes.

A continuación se presentan las estrategias que adoptan los estudiantes para su aprendizaje, aspecto importante que interfiere en este estudio.

Tabla 4
Estrategias de aprendizaje de los estudiantes de 5° y 9°

Estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes	Promedio grados 5° y 9°
Estrategias de regulación	90,8 %
Estrategias Metacognitivas	88,9 %
Estrategias de elaboración	87,6 %
Estrategias de revisión y valuación	83,2 %
Estrategias de Apoyo o Afectivas	83,2 %
Estrategias de Ensayo	77,7 %
Estrategias de organización	41,7 %

Fuente: los autores

Entre las estrategias metacognitivas se destacan la planificación, la regulación y la evaluación. Los estudiantes de los grados 5° y 9° hacen uso de las diferentes estrategias de aprendizajes. Se encontró que las estrategias metacognitivas de aprendizaje más utilizada por los estudiantes son regulación (90,8 %) y evaluación (83,2 %), (Tabla 4). La estrategia de regulación se utiliza durante la ejecución de la tarea, pues trasluce la capacidad que el estudiante tiene para seguir el plan trazado, y se comprueba su eficacia realizando actividades como formular preguntas, seguir el plan trazado, ajustar el tiempo y el esfuerzo requerido por la tarea, modificar y buscar estrategias alternativas en el caso de que las seleccionadas anteriormente no sean eficaces (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

En este tipo de estrategia hay variedad de actividades que el estudiante puede utilizar a la hora de estudiar nuevos temas.

Las estrategias de evaluación del aprendizaje son las encargadas de verificar el proceso de aprendizaje. Se aplican durante el proceso ya al finalizar; se revisan los pasos dados, se valora si se han conseguido o no los objetivos propuestos; se evalúa la calidad de los resultados finales, y con base en ello se decide cuándo concluir el proceso emprendido, cuándo hacer pausas y su duración, entre otras (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

Los estudiantes también utilizan estrategias de aprendizaje de elaboración (87,6 %), apoyo o afectivas (83,2 %) y ensayo (77,7 %). Con las estrategias de elaboración el estudiante hace conexiones entre lo nuevo y lo familiar, realiza actividades de parafraseo, y resúmenes, establece analogías, toma notas no literales, responde preguntas (las incluidas en el texto o las que puede formularse), describe cómo se relaciona la información nueva con el conocimiento existente. De acuerdo con lo planteado por Pozo (1996), esta estrategia favorece el aprendizaje significativo de los estudiantes. Las estrategias de apoyo o afectivas no se dirigen directamente al aprendizaje de los contenidos; pretenden el progreso y la eficacia del aprendizaje mejorando las condiciones en las que se produce, estableciendo y manteniendo la motivación, enfocando la atención, sosteniendo la concentración, controlando la ansiedad, manejando el tiempo de manera efectiva, entre otras. Las estrategias de aprendizaje de ensayo, incluyen actividades de repetición activa del contenido en forma oral o escrita, centrándose en partes claves de él o en su totalidad, repitiendo términos en voz alta, utilizando reglas mnemotécnicas, copiando el material objeto de aprendizaje, tomando notas literales y subrayando (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

Es importante tener en cuenta que la ejecución de las estrategias de aprendizaje se asocia con otros tipos de recursos y procesos cognitivos de que dispone cualquier estudiante en periodo de aprendizaje. Diversos autores concuerdan con la necesidad de distinguir entre varios tipos de conocimientos que se posee y se utiliza durante el aprendizaje (Brown, 1975; Valles, 1999); por ejemplo, los procesos cognitivos básicos, que se refieren a todas

aquellas operaciones y técnicas involucradas en el procesamiento de la información, como atención, percepción, codificación, almacenaje, mnémotecnica, recuperación, entre otros.

La estrategia menos utilizada por los estudiantes es la de organización (41,7 %, Tabla 4), que agrupa la información para que sea más fácil recordarla, esto es, dando una estructura al contenido del aprendizaje, lo divide en partes e identifica las relaciones jerárquicas. Incluye los siguientes organizadores gráficos: resumen de texto, esquema, subrayado, cuadro sinóptico, red semántica, mapa conceptual, árbol, mentefactos proposicionales o conceptuales (Díaz Barriga y Hernández, 2002). La poca utilización de esta estrategia no favorece el aprendizaje significativo, de acuerdo con lo establecido por Pozo (1996). Para generar dicho aprendizaje en los estudiantes es necesario dar a conocer los organizadores gráficos para que ellos posteriormente los utilicen y en la medida en que lo hagan puedan interiorizar la información y generar cambios en su estructura cognitiva.

Tipos de aprendizaje que promueven los profesores

De acuerdo con la triangulación de la información de los tres cuestionarios se obtuvo la siguiente información:

Tabla 5

Tipo de aprendizaje	Promedio ciencias y matemática 5° y 9°
Por descubrimiento	89,8 %
Significativo	89,5 %
Constructivista	81,75 %
Conductual	81,4 %
Memorístico o repetitivo	79,1 %

Fuente: los autores

Más de las tres cuartas partes de los profesores de 5° y 9° grados de la educación básica del sector oficial del departamento del Quindío promueven los diferentes tipos de aprendizaje en sus estudiantes (Tabla 5): por descubrimiento (89,8 %), significativo (89,5 %), constructivista (81,75 %), conductual (81,4 %) y memorístico o repetitivo (79,1 %). Según Ausubel et ál. (1983), ningún

interés teórico es más esencial ni urgente, en el estado actual de los conocimientos, que la necesidad de distinguir con toda claridad los tipos de aprendizaje; de ahí la importancia de diferenciar entre el aprendizaje por recepción, memorístico, por descubrimiento, entre otros. Algunos contenidos de estudio se adquieren mediante el aprendizaje por recepción. En cambio, los problemas cotidianos se resuelven por descubrimiento. En situaciones de laboratorio este tipo de aprendizaje comprende el método científico, y en el caso de personas especialmente dotadas se pueden crear así conocimientos muy importantes (Rodríguez et ál., 2010). En este estudio se encontró una relación directa con el resultado obtenido por el tipo de aprendizaje con las prácticas utilizadas tanto en el área de matemática como en ciencias naturales, y el que utilizó estrategias como las situaciones de laboratorio y la comprensión del método científico.

El segundo tipo de aprendizaje que más promueven los profesores es el aprendizaje significativo, que explica la adquisición de nuevos conocimientos mediante la interacción de las estructuras cognoscitivas presentes en el individuo con la nueva información; de forma que el nuevo material, en cuanto se articula con la información preexistente, adquiere un sentido y un significado para quien aprende. Este aspecto es relevante, ya que dentro de la didáctica contemporánea se espera que los profesores utilicen este tipo de aprendizaje para generar conocimiento como pensamiento crítico y reflexivo, y para que haya un desarrollo de la estructura cognitiva; de ahí que la relación entre la estructura cognoscitiva y el material a aprender no debe ser arbitraria ni sustancial (Ausubel et ál., 1983). No arbitraria significa que el nuevo material se relaciona con ideas relevantes y pertinentes de la estructura cognoscitiva, como una imagen, un símbolo, un concepto o una proposición; no sustancial significa que el material de aprendizaje puede presentarse con otros símbolos, y palabras y sigue comunicando el mismo significado.

El material de aprendizaje debe ser potencialmente significativo, y depende de dos factores: de la naturaleza del material que se va a aprender (no debe ser arbitrario, ni vago) y de la naturaleza de la estructura cognoscitiva (es necesario que el conocimiento pertinente exista en la estructura cognoscitiva) del estudiante en particular. Durante el curso del aprendizaje significativo ocurren dos

procesos importantes y relacionados: a medida que la nueva información es incluida dentro de un concepto o proposición dados –aquella que se aprende–, se modifica el concepto o proposición que se tiene en la estructura cognoscitiva (Ausubel et ál., 1983).

El aprendizaje constructivista parte de los conocimientos de los estudiantes y la interacción entre ellos y genera un aprendizaje cooperativo, con el cual se obtiene un conocimiento colectivo y no individual; por ello es relevante en los procesos de interdisciplinariedad (Vigotsky, 2003). El Aprendizaje en equipo se realiza en pequeños grupos de estudiantes con base en la selección de la actividad problema, organización de la actividad, ejecución de acciones y supervisión del trabajo de cada uno de los grupos, con asesoría puntual (Díaz Barriga y Hernández, 2002). Posibilita aprender a aprender por abordaje de problemas en equipo. Se hace por pasos. Para el éxito de la construcción del conocimiento se acude al apoyo mutuo, a la motivación y al espíritu de reto para la resolución de problemas.

En el aprendizaje conductual el profesor tiene en cuenta la participación de los estudiantes a partir de los estímulos y el ambiente que él mismo proporciona para generar un mayor desempeño cognitivo académico; insiste en la repetición de acciones por parte del estudiante para fijar la conducta (Zilberstein y Valdés, 2001). Aunque parece contradictorio, los anteriores tipos de aprendizajes que promueven los profesores lo que pretenden es controlar de alguna forma el comportamiento de los estudiantes para disciplinarlos con respecto a las tareas, la forma de presentarlas, la responsabilidad ante el estudio, el orden de la clase, los horarios escolares y todo aquello que permite la organización de la clase dentro y fuera del aula.

De acuerdo con los propósitos del proceso de enseñanza-aprendizaje actual no se debe promover un aprendizaje memorístico, concebido como aquel que se da cuando la tarea de aprendizaje se compone de contenidos relacionados arbitrariamente, sin significado para el sujeto y que se internalizan al pie de la letra (Ausubel et ál., 1983). Todo aprendizaje debe permanecer en la memoria y por ello es aprendizaje (De Zubiría, 2006); por eso es importante reconsiderar el papel de la memoria en el aprendizaje escolar.

Debe distinguirse la memorización mecánica y repetitiva, que tiene un escaso o nulo interés para el aprendizaje significativo, de la memorización comprensiva que es, por el contrario, un ingrediente fundamental del mismo. La memoria no es sólo el recuerdo de lo aprendido, sino la base a partir de la cual se abordan nuevos aprendizajes (Coll, 1994, p.41).

El bien encauzado ejercicio de la memoria es la base para un desarrollo potencial de la estructura cognitiva, para que el estudiante adquiera conocimiento amplio y bien cimentado antes de que pueda facilitar el rendimiento de la memoria; es decir, la adquisición de conocimiento y las estrategias de memoria están íntimamente relacionados y se apoyan mutuamente (Berk, 2004). El enorme sistema general de conocimiento intrincadamente organizado, o memoria semántica, surge de la memoria episódica o memoria de acontecimientos experimentados personalmente (Tulving, 1972) en el mundo real. En los procesos del pensamiento la memoria juega una papel muy importante, porque los conocimientos que no se olvidan, que quedan anclados en la estructura cognitiva, se pueden evocar y relacionar con otros nuevos aprendizajes para generar procesos mentales metacognitivos, pensados y deliberados para la resolución de nuevas situaciones propias de la conciencia y elaboración del pensamiento. Esos conocimientos que se recuerdan con facilidad y se relacionan con otros es lo que se denomina metamemoria (Mayor et ál., 1995).

Se pretende que el profesor enseñe a los estudiantes la estrategia de utilización de la información almacenada en la memoria de una forma más estructurada y rápidamente accesible, de tal modo que la evocación se convierta en una tarea de reconocimiento (Nickerson et ál., 1994) y aplicación, con el fin de aplicarla bien sea en la expresión o en la relación con nuevos conocimientos en el proceso de producción de la metacognición (Mayor et ál., 1995). Así, el aprendizaje memorístico tiene un carácter productivo, puesto que sin memoria no habría recuerdo, y no tendría el estudiante la posibilidad de realizar conexiones, relaciones e interpretaciones, lo que implicaría que tendría que volver a aprender lo aprendido con anterioridad, es decir, partir de cero para adquirir conocimientos duraderos. Luego, no es conveniente seguir esgrimiendo falsas especulaciones frente

al aprendizaje memorístico, ya que, en definitiva, el problema fundamental no es el aprendizaje memorístico en sí, sino la perspectiva con que se promueve, es decir, ¿se busca en él la acumulación mecánica de contenidos sin vinculación o almacenar conocimientos estructurados para vincularlos y producir nuevos conocimientos?

Los bajos puntajes en matemática y ciencias en las *Pruebas Saber* (en 5° y 9° grados de la educación básica) y de Estado (para ingreso a la educación superior) realizadas por el Gobierno colombiano parecen no ser el resultado de los tipos de aprendizaje que inculcan los profesores en los estudiantes de estas áreas educativas, puesto que los aprendizajes que más promueven son “por descubrimiento” y “significativo”, lo cual parece contradictorio puesto que, según el informe del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior Icfes (2008), los estudiantes de 5° que participaron en las *Pruebas Saber* no reconocen ni analizan fenómenos a partir de teorías y conceptos; y los de 9° no establecen relaciones sencillas entre fenómenos atendiendo a criterios de causalidad, inclusión o correlación. También dice que se les dificulta resolver problemas de rutina, en los que aparece toda la información necesaria para su resolución y en los que se sugiere explícita o implícitamente la estrategia de solución, lo que supone que no pueden realizar el análisis, la interpretación, la síntesis y resolución de problemas que son propios del aprendizaje por descubrimiento y del aprendizaje significativo. Esto sugiere explorar las estrategias didácticas que utilizan los profesores para que se produzcan estos aprendizajes. Aunque afirman los profesores que utilizan con frecuencia la actividad didáctica de la valoración, surge la duda de cómo lo hacen y si en ella se prevé la verificación de esos aprendizajes que dicen que promueven en los estudiantes.

También es posible que los contenidos que desarrollan los profesores no cumplan con los estándares mínimos propuestos por el MEN en las áreas de ciencias naturales y matemática, lo que explica los bajos puntajes en estas pruebas. Son aspectos que sugieren un nuevo estudio, el cual permitirá establecer qué dificultades de los estudiantes pueden dar cuenta de los bajos puntajes en las pruebas anteriormente mencionadas.

Conclusiones

Los profesores de matemática y ciencias naturales utilizan diferentes *estrategias* didácticas de enseñanza para el desarrollo de las clases. En orden descendente estas son: para favorecer la atención (95,9 %); seguida de la de favorecer la cooperación, la actuación, la adquisición de información, y fomentar la personalización de la información (78,05 %). Estas estrategias permiten que el estudiante haga relaciones y asociaciones, y mantenga la atención, propician el intercambio de ideas entre los estudiantes, y permiten que se asuman retos en grupo y se fortalezca el proceso de socialización secundaria.

Las estrategias didácticas de enseñanza menos utilizadas por los profesores son las que favorecen la transferencia de la información y su recuperación. Los profesores realizan pocas salidas de campo, requeridas principalmente en el área de ciencias naturales, con el objeto de que los estudiantes contrasten la teoría con la práctica al visitar escenarios reales; además, es motivante porque las vivencias directas en ambientes fuera del aula de clase se olvidan menos. La segunda estrategia (recuperación de la información) ayuda a que los estudiantes utilicen recursos gráficos para relacionar los conceptos, lo que facilita la organización de la información que ya poseen, y permite una mayor comprensión y contextualización de las relaciones entre conceptos y proposiciones; esto ayuda a que la información se recupere cuando se precisa en diferentes contextos. El poco uso de estas estrategias de enseñanza disminuye la posibilidad de que los estudiantes tengan experiencias significativas que redunden en un aprendizaje duradero.

Las actividades didácticas que utilizan los profesores en las clases de las dos áreas son variadas; la que más desarrollan es la de valoración permanente del desempeño y la motivación de los estudiantes, seguida de las actividades de refuerzo, apertura y finalización. La que menos utilizan es la de “desarrollo y aprendizaje” (70,4 %); sin embargo, el porcentaje es alto. Esta estrategia pretende la formación de las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva, es decir, enfatiza en la funcionalidad del aprendizaje, y es necesario realizarla porque permite desarrollar competencias en los estudiantes y generar aprendizajes significativos, así como la transferencia de la información.

La metodología didáctica más utilizada por los profesores de matemática y ciencias naturales de grado 5° es la resolución de problemas, importante en matemática ya que la estructura de asignatura y de acuerdo con lo establecido en los estándares curriculares del área permite su aplicación.

Una metodología didáctica a que se acude con frecuencia por los profesores es la clase tradicional instructorista, en la cual la relación entre el profesor y el estudiante es vertical. La condición de enseñanza es transmisionista, centrada en la exposición magistral de conocimientos específicos, y se interesa más por operar que por interpretar, argumentar o proponer esos temas en un contexto real. Esta metodología favorece poco la participación de los estudiantes en la construcción de su propio aprendizaje. Sin embargo, a esta estrategia recurren casi en igual porcentaje que a las metodologías de método problema, interrogatorio, discusión y demostración. Los profesores utilizan distintas metodologías para el desarrollo de los temas.

Las metodologías didácticas del seminario, la lectura independiente dirigida y el taller son las menos utilizadas por los profesores. Estas metodologías son necesarias porque incentivan al estudiante a que prepare las lecturas críticas para discutir las en grupo o en plenarios, los induce a la investigación, facilita la crítica, y el trabajo interdisciplinario, brinda espacio para la creatividad, favorece la conformación de redes, y posibilita la nivelación de los estudiantes. Es por tanto, un aspecto que requiere reflexión por parte de los profesores de estas áreas.

De acuerdo con el análisis de los resultados obtenidos se evidencia que más de los dos tercios de los estudiantes que hacen parte de este estudio de los grados 5° y 9° usan las diferentes estrategias de aprendizaje, en orden descendente: regulación (90,8 %), metacognitivas, elaboración, evaluación y hasta apoyo (77,7 %), las cuales favorecen la adquisición de nuevos saberes, y la capacidad de actuar de forma autónoma, relativamente independiente de la situación de enseñanza. Este orden de ideas estas estrategias de aprendizaje llevan a que los estudiantes refuercen su capacidad de aprender por sí mismos y no dependan solamente del proceso de enseñanza orientado por el profesor, al igual que indican que tan fuerte es el propósito que el

estudiante tiene de cumplir con lo establecido y comprueban su eficacia.

La estrategia de aprendizaje que menos utilizan los estudiantes es la de organización (41,7 %). Los estudiantes que acuden a esta estrategia manejan los organizadores gráficos para internalizar la información y generar cambios en su estructura cognitiva. Mediante este recurso es posible organizar, agrupar o clasificar la información con la intención de lograr una representación correcta de ellas, lo que no se está logrando en todos los estudiantes que hacen parte de este estudio.

De acuerdo con lo que manifiestan más de las dos terceras partes de los estudiantes de 5° y 9°, los tipos de aprendizaje que más promueven los profesores son, en orden descendente el aprendizaje por descubrimiento (89,8 %), el aprendizaje significativo, seguido por el constructivista, el conductual y el memorístico (79,1 %). De acuerdo con lo que manifiestan estudiantes y profesores, hay una relación directa con el resultado obtenido con las estrategias didácticas de enseñanza que dicen ser utilizadas por estos últimos, tanto en el área de matemática como en el de ciencias naturales, aspecto relevante ya que dentro de las didácticas contemporáneas se espera que los profesores utilicen estrategias didácticas para generar estos tipos de aprendizaje, con base en un pensamiento crítico y reflexivo; y además para que se desarrolle de la estructura cognitiva; de ahí que la relación entre la estructura cognoscitiva y el material a aprender debe ser no arbitraria y no sustancial.

Los tipos de aprendizaje que promueven los profesores corresponden al modelo pedagógico interestructurante de la educación (De Zubirá, 2006), que toma los aspectos positivos de cada modelo pedagógico (instructorista, conductista, cognitivo, constructivista, etc.) para la preparación y desarrollo de las clases, de tal forma que sacan provecho de todas y cada una de las propuestas que favorecen el aprendizaje.

Los bajos puntajes pueden ser explicables por carecer de una metodología de lectura dirigida y seminarios, que de adoptarse hacia que los estudiantes aprendieran a interpretar los textos. Estas pruebas están diseñadas para interpretación de párrafos, si el estudiante no tiene las habilidades y destrezas interpretativas para comprender lo que lee, no puede acertar en las respuestas.

Queda la duda de la verificación que hacen los profesores de la promoción de estos tipos de aprendizaje que generan en sus estudiantes y del cumplimiento de los estándares curriculares en las dos áreas, puesto que si bien son flexibles y adaptables a los contextos educativos, las pruebas para medir la calidad de la educación están diseñadas de acuerdo con ellos.

Los instrumentos utilizados en esta investigación permiten relacionar claramente los tipos de aprendizaje de los estudiantes que promueven los profesores; y la contrastación de las respuestas de los cuestionarios sobre tipos de aprendizaje resueltos por profesores y estudiantes permite establecer comparaciones directas.

Es necesario que los profesores, entre las estrategias de enseñanza, hagan mayor uso de los organizadores gráficos como mapas mentales, mapas conceptuales, redes semánticas, mentefactos, entre otros, para que los estudiantes los utilicen como ayudas de aprendizaje (organización) y se fortalezca el aprendizaje significativo.

Recomendaciones

Es necesario que se incorpore el seminario, que implica la lectura dirigida, en las estrategias didácticas de enseñanza implementadas por los profesores, con el fin de inducir al estudiante a interpretar, comprender e investigar, facilitando con ello el pensamiento crítico y generando conciencia sobre la importancia del trabajo interdisciplinario.

Se debe orientar a los estudiantes sobre las diferentes estrategias de aprendizaje que pueden utilizar cuando estudian un nuevo tema, de tal forma que cada uno encuentre la mejor forma de aprender, puesto que esto difiere de un individuo a otro.

La organización de los profesores en la preparación y orientación de las clases es un factor clave a la hora de promover el aprendizaje. Es importante resaltar que no sólo interesa orientar los contenidos de las diferentes asignaturas, sino lograr que los estudiantes adquieran un aprendizaje de los conceptos a largo plazo.

Los profesores deben enseñar a los estudiantes a utilizar la memoria, una facultad que permite obtener y mantener conocimientos en forma estructurada y rápida para que lo que se aprenda se pueda evocar en situaciones parecidas y como base para nuevos aprendizajes. Gracias a una buena memoria no se olvida lo aprendido y ello permite producir nuevo conocimiento.

Los profesores deben verificar si los aprendizajes que dicen promover en sus estudiante, verdaderamente se producen en ellos; si no es así, tomar los correctivos necesarios para que suceda.

Se sugiere un estudio sobre los contenidos que se trabajan en cada área y analizar qué metodologías se utilizan para abordarlos, de tal forma que se pueda encontrar la coherencia entre esos contenidos, los propuestos por los estándares curriculares y los aprendizajes de los estudiantes.

Bibliografía

- AUSUBEL, David; NOVAK, Joseph y HANESIAN Helen (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (2ª ed.). México: Trillas.
- BERK, Laura E. (2004). *Desarrollo del niño y del adolescente* (4ª ed.). Madrid: Pearson.
- MÉNDEZ H., Luz Ma. y GONZÁLEZ R., Mónica T. (2011). “Escala de estrategias docentes para aprendizajes significativos: diseño y evaluación de sus propiedades psicométricas”, En *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 11 (3).
- COLL, César (1994). *Psicología y currículo*. México: Paidós.
- DE ZUBIRÍA, Julián (2006). *Los modelos pedagógicos. Hacia una pedagogía dialogante* (2ª ed.). Bogotá: Magisterio.

- DÍAZ BARRIGA, Frida y HERNÁNDEZ R., Gerardo. (2002). *Estrategias profesores para un aprendizaje significativo* (2ª ed.). México: McGraw-Hill.
- DUQUE V., Jorge L. y LEÓN U., Ana P. (2009) “Estrategias didácticas de los profesores de ciencias básicas del programa de Medicina de la Universidad del Quindío”. En *Reflexiones sobre Educación Universitaria IV: Didáctica*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: EFM editorial.
- VALLES A., Antonio (1999). *Meta-memoria*. Valencia: Promolibro Editorial.
- FLÓREZ O., Rafael (1999). *Evaluación pedagógica y cognición*. Bogotá: McGraw-Hill.
- HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA L., Pilar (2006). *Metodología de la investigación*. (3ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Instituto Colombiano para el Fomento de Educación Superior Icfes (2008). *Pruebas saber 2008, Estructura de la prueba*. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Recuperado el 24 de enero 2009 de <http://menweb.mineducacion.gov.co>.
- LIZASOAIN H., Luis. y JOARISTI O., Luis (2003). *SPSS para Windows. Versión 11.0 en Castellano*. Madrid: Ediciones Paraninfo.
- LONDOÑO V., Germán (2010). *Aprovechamiento didáctico de un parque temático para generar actitudes positivas hacia el aprendizaje de las ciencias naturales*. *Departament Didàctica de les Ciències Experimentals I Socials*. Universidad de Valencia.
- MAYOR, Juan; SUENGAS, Aurora y GONZÁLEZ M., Javier (1995). *Estrategias Metacognitivas. Aprender a aprender y aprender a pensar*. Madrid: Síntesis S. A.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2008). Resultados pruebas Saber 2007. Recuperado de <http://buscar.conexcol.com/cgi-ps/busqueda.cgi?country=CO&franq=001&query=RESULTADOS+PRUEBAS+ICFES+2007&submit=Buscar&countries=CO>.
- NICKERSON, Raymond; PERKINS, David N. y SMITH, Edward E. (1987). *Enseñar a pensar*. Barcelona: Paidós.
- PINILLA, Anélida E. (2003). “Innovaciones metodológicas”. En PINILLA R., Anélida E., SÁENZ L., María L. y VERA S., Leonor. *Reflexiones en Educación Universitaria*. (2ª ed.). Bogotá: Editorial UNIBIBLOS.
- POZO, Juan I. (1996). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Ediciones Morata.
- _____ (2008). *Aprendices y Maestros. La psicología cognitiva del aprendizaje*. Madrid: Colección Alianza Ensayo.
- RODRÍGUEZ, María L. GRECA Ileana Ma. y MOREIRA Marco A. (2010). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona: Octaedro.
- SOLBES, Jordi y VILCHES, Amparo (1997). *STS Interactions and the teaching of Physics and Chemistry*. En *Science Education* 81.
- TOBÓN T., Sergio; RIAL S., Antonio; CARRETERO D., Miguel Á. y GARCÍA F., Juan A. (2006). *Competencias, calidad y educación superior*. Bogotá: Magisterio/Colección “Alma Mater”.
- HOFFMAN, Robert R. y PALERMO, David S. (1991). *Cognition and the Symbolic Processes. Applied and Ecological Perspectives*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- VELÁZQUEZ R., Lizzette (2003). Innovación curricular utilizando el Aprendizaje Basado en la Solución de Problemas e integrando experiencias virtuales y otros recursos tecnológicos. *X Encuentro Iberoamericano de Educación Superior a Distancia*. Costa Rica. Recuperado el 24 de enero de 2009 de: <http://personal.telefonica.terra.es/web/jramonl77/pbl/escritjullo/abp%20curricular.pdf>.

- VIGOTSKY, Lev S. (2003). *Pensamiento y lenguaje: teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. México: Quinto Sol.
- ZILBERSTEIN T., José y VALDÉS V., Héctor (2001). *Aprendizaje escolar, diagnóstico y calidad educativa* (2ª ed.). México: ediciones Ceides.