

EVALUANDO Y FOMENTANDO EL DESARROLLO COGNITIVO Y EL APRENDIZAJE COMPLEJO

Sandra Castañeda-Figueiras*

Resumen

Se abordan los desarrollos investigativos originales que han traducido premisas teóricas acerca de la cognición humana a marcos de trabajo y herramientas tecnológicas aplicables al campo educativo. Los artefactos han sido diseñados para abrir la caja negra del qué, del cómo y del hasta dónde de la oferta generada en los niveles educativos medio superior y superior en México. Marcos y herramientas se fundan en la actividad cognitiva constructiva autorregulada, apoyan la medición y el fomento de resultados del aprendizaje complejo y de sus habilidades asociadas. La asunción subyacente considera que la aplicación de premisas cognitivas al diseño de herramientas educativas es central y que, en este contexto, es fundamental asegurar la estrecha relación entre la investigación y la práctica educativa ordinaria, a fin de apoyar los cambios deseados. En este trabajo se argumentan fundamentos teóricos, se aportan evidencias en apoyo a los desarrollos generados y se enfatiza la necesidad de extender investigación que identifique mecanismos responsables del aprendizaje efectivo en escenarios reales, con

Fecha de recepción: Marzo de 2004

* Laboratorio de Evaluación y Fomento del Desarrollo Cognitivo y el Aprendizaje. Posgrado, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. sandra@servidor.unam.mx

el fin de lograr su comprensión cabal y generar alternativas ecológicamente válidas y útiles.

Palabras clave: Inteligencia, emoción, estructuras biológicas, cultura, cognición, rendimiento académico.

Abstract

In this article, original research developments, which have translated theoretical premises about human cognition into framework and technological tools applicable to educational field are approached. Artefacts have been designed for opening the what, how and how far black box of the generated offer at medium superior and superior educational levels in Mexico. Frameworks and tools are based on the self regulated constructivist cognitive activity, support measurement and fostering of results of complex learning and associated abilities. The subjacent assumption considers cognitive premise application to educational tool design is of key importance, and that in this context, it is fundamental to ensure the close relation between research and the ordinary educational practice, in order to support the desired changes. In this work, the theoretical foundations are argued, the evidences supporting the generated developments are provided, and the necessity for spreading research identifying responsible mechanisms for effective learning in real scenarios is emphasized, in order to achieve its cabal comprehension and to generate ecologically valid and useful alternatives.

Key words: Intelligence, emotion, biological structures, culture, cognition, academic performance.

INTRODUCCIÓN

Avances contemporáneos en el entendimiento de la cognición humana han abierto la caja negra de la actividad cognitiva constructiva (Glaser y Baxter, 2002) y la de sus asociados autorregulatorios (Boekaerts, Pintrich y Zeidner, 2000). Aportan evidencia significativa sobre mecanismos determinantes del éxito académico que hacen posible extender la comprensión, el razonamiento, la solución a problemas y la autorregulación del aprendizaje complejo. Conforman un marco teórico sólido, empíricamente sustentado, capaz de servir de base para diseñar ambientes y herramientas de aprendizaje más poderosos y útiles.

Sin embargo, y aun cuando en teoría el interés por conocer y operar mecanismos que controlan el aprendizaje constituye un loable fin práctico —el que todos reciban una buena educación—, la realidad de alumnos y profesores se encuentra muy distante de lo deseado. Las actividades educativas ordinarias no muestran la mejora deseada (Castañeda, Lugo, Pineda y Romero, 1998; de Corte, 1995).

Al reconocer a la educación como instancia clave en la regulación de las oportunidades (Declaración Mundial de la Educación para Todos, 1990), la sociedad recuperó su confianza en ella como pivote central para el desarrollo del capital humano requerido. Pero ¿qué avances en el entendimiento del aprendizaje y procesos asociados aportan elementos significativos para dar respuesta a las necesidades educativas actuales? Aun cuando dar respuesta a este interrogante va mucho más allá de los límites de este trabajo, sí es posible abordar, sin tratar de ser exhaustiva, uno de los aspectos centrales de la práctica educativa (McClintock, 1971, Castañeda y López, 1989; Pintrich, 1998; Glaser y Baxter, 1999), la noción *actividad cognitiva constructiva autorregulada*, conocida también como la actividad de estudiar.

Las premisas teóricas, al igual que las prácticas utilizadas para fomentar y evaluar la actividad cognitiva constructiva autorregulada, han variado conforme han cambiado los intentos por dar respuesta a preguntas fundamentales sobre la naturaleza del sistema cognitivo y la de sus asociados afectivo - motivacionales, los mecanismos que controlan su desarrollo y, en consecuencia, los que se consideran significativos para fomentarlos. Avances contemporáneos ofrecen artefactos probados para fomentar que los aprendices se transformen a sí mismos en “arquitectos expertos de su propio conocimiento” (Glaser y Baxter, 1999, p. 1).

En nuestro laboratorio de la Facultad de Psicología en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) hemos desarrollado, a lo largo de más de 20 años, marcos y herramientas que persiguen fomentar y evaluar la actividad cognitiva constructiva autorregulada en escenarios educativos ordinarios.

La evaluación se funda en un marco de trabajo multicomponencial de medición de resultados de aprendizaje (Castañeda, 1993, 1998, 2002), utiliza análisis funcional de competencias y cognitivo de tareas para descomponer, recursivamente, los elementos que componen una tarea compleja. Los productos de ambos análisis apoyan la identificación de fallas en el estudiante (dada una organización, previamente secuenciada, de bloques de conocimientos, habilidades y disposiciones cuyo gradiente de complejidad aumenta gradualmente). Tal tipo de identificación debe permitir la prescripción atingente de la instrucción requerida, dentro de un contexto integrado de evaluación e instrucción. Y dado que la medición de resultados de aprendizaje es un proceso inferencial, el marco de trabajo debe apoyar al evaluador a asegurarse de que las regularidades observables en la ejecución de los estudiantes reflejen, con precisión, distinciones importantes de fallas y aciertos en los constructos significativos que deben ser medidos.

El fomento de la actividad constructiva autorregulada se realiza a partir de un marco de trabajo de naturaleza incremental – instrumental. Involucra factores que comprometen las creencias sobre la propia competencia como estudiante o profesor (variables de *autosistema*), los de las *habilidades cognitivas* (para aprender y enseñar) y los de *autorregulación* (para estar al tanto de la naturaleza de la tarea y para la administración de recursos necesarios y disponibles). El marco se funda en la concepción del aprendizaje como un proceso constructivo, acumulativo, situado, social, orientado a metas y autorregulado de construcción del conocimiento (de Corte, 1999).

Las nociones del marco general de trabajo aparecen en la figura 1.



Figura 1. Marco general de trabajo

De las herramientas de evaluación de resultados de aprendizaje

Ha sido práctica común que la medición de resultados de aprendizaje enfatice la función administrativa y descuide el control de calidad que la evaluación debe ejercer sobre ellos. Esto generó en México, por una parte, desconocimiento sobre qué es lo que aprenden los estudiantes en las escuelas, en particular, de los niveles reales en los que estrategias cognitivas y autorregulatorias, responsables de aprendizajes significativos y para toda la vida, son desarrolladas y, por la otra, la imposibilidad de utilizar la evaluación como artefacto privilegiado para orientar la autorregulación del aprendiz hacia aspectos significativos del aprendizaje. En tanto la evaluación de resultados de aprendizaje es un componente

central del proceso de aprender, su potencial para valorar y potenciar conocimientos y habilidades significativos es indiscutible.

Dado que la manera de evaluar influye, retroactivamente, sobre la forma de aprender y enseñar, resulta necesario entender, entonces, cómo es que el examinando comprende lo que se le está solicitando, cómo reinterpreta su conocimiento para ajustarlo a las demandas planteadas y cómo genera la respuesta, para construir mejores índices de desarrollo de pericia y no simples memorizaciones o aplicaciones inertes del conocimiento.

Así, la medición contemporánea de resultados de aprendizaje pone el énfasis en la construcción del diseño de observación, en él se identifican y justifican, teóricamente, los mecanismos responsables del aprendizaje que debe ser evaluado. Éstos deben guiar la construcción de la medición, a partir de la selección y arreglo de componentes que hagan posible inferir la calidad de procesos, estructuras de conocimiento y estrategias cognitivas que utilizan los examinandos para responder. Lo incluido en la observación debe haber mostrado solidez teórica, con amplio respaldo de investigación ((Royer, Cisero y Carlo, 1993; Nichols, 1994; Castañeda, 1993, 1998; Pollit y Ahmed, 2000). A partir de esto se hacen explícitas las principales suposiciones utilizadas y se establece, con claridad, cómo y en qué difieren los más competentes de los menos competentes.

Esta propiedad del diseño de observación responde a otra demanda educativa —los sistemas de evaluación pueden y deben influir no nada más en aquello que es enseñado sino, también, en cómo es enseñado—. En este sentido, los autores citados en el párrafo anterior coinciden en que la medición será más útil a la práctica educativa en aquellas situaciones en las que un análisis cognitivo de tareas haya precedido a la elección de los procedimientos de medición. Se asume que la medición adquiere, así, una exploración más transparente y significativa para la práctica educativa. El potencial del análisis cognitivo de tareas radica en identificar, hasta el nivel de detalle requerido, los componentes intelectuales y autorregulatorios esenciales para llevar a cabo cada una de las subtarear que constituyen una actividad compleja para estar, entonces, en capacidad

de identificar en qué paso específico de la tarea el estudiante puede tener problemas y prescribir actividades remediales estrechamente relacionadas con la(s) dificultad(es) encontradas.

Con base en lo anterior se construyó un marco de trabajo multicomponencial para la medición de resultados de aprendizaje (Castañeda, 1993, 1998, 2002). La base analítica del modelo la constituye, en un inicio, un análisis funcional de competencias que identifica la macroestructura en la que se organizarán los microcomponentes que deben evaluarse en cada competencia identificada. Como resultado de este análisis, se especifica un número reducido de desempeños críticos de gran importancia (dimensiones a ser evaluadas), que abarcan a otros más elementales (sus subdimensiones). Se asume que la anidación, dimensiones – subdimensiones, posibilita la interpretación de los resultados en un conjunto significativo y comprensible, más que en la mera descripción de un conjunto atomizado de datos. En el establecimiento de las dimensiones que deben medirse se utilizan componentes críticos del desarrollo de niveles graduales de pericia, a partir de índices de cambio cualitativo, precisión, velocidad y demandas cognitivas solicitadas (Glaser, Lesgold y Lajoie, 1987).

Una vez establecida la macroestructura, el marco de trabajo utiliza análisis cognitivo de tareas (ACT), de naturaleza recursiva, para identificar los microcomponentes que constituyen cada competencia. El análisis identifica gradientes de complejidad basados en las demandas de procesamiento generadas por los procesos, los tipos de conocimiento y los contextos de medición subyacentes a lo que se quiere medir. El procedimiento analiza la tarea blanco mediante pasos, en los que se identifican, en una secuencia progresiva de mayor nivel de detalle y precisión, los conocimientos, las habilidades y las disposiciones asociados a cada paso. Requiere establecer descripciones claras del conocimiento declarativo (hechos, conceptos y principios), del procedimental (cómo llevar a cabo acciones y / o reconocer patrones) y del estratégico (establecer metas, seleccionar procedimientos y controlar avances), considerando sus niveles diferenciales de complejidad.

Con base en los análisis –macro y microestructural–, el marco permite establecer componentes a un nivel de grano fino, sin perder las ligas que los conectan con las dimensiones macroestructurales de las cuales forman parte. Los efectos de esta propiedad del diseño de observación impactan al diseño de medición: las medidas construidas y la interpretación de los resultados que generan. Organizar el universo de medida de tal forma ha permitido diseñar situaciones de evaluación con un contenido altamente representativo de las competencias críticas y, más importante, ha hecho posible la generación de una visión comprensiva de los resultados del aprendizaje, superando con ello las concepciones tradicionales de la evaluación en las que se miden de manera aislada y desarticulada conocimientos y habilidades, sin considerar el papel que unos y otras cumplen en el logro de resultados de aprendizaje. La figura 2 muestra la interacción entre ambas estructuras en el diseño de exámenes.

El marco de trabajo apoya al especialista a identificar y validar, a priori y empíricamente, las dimensiones en los que se miden resultados de aprendizaje y a concretizarlas en tareas y criterios específicos a la situación de medición. Gracias al arreglo generado, el especialista puede combinar características específicas del examinando con características particulares de las tareas criterio y con características del contexto de medición, a fin de entender cómo el examinando entra en relación con la información que estimula los mecanismos útiles para comprender las demandas solicitadas y para entender, también, cómo reinterpreta y ajusta ese conocimiento a las demandas planteadas, tanto como para entender cómo genera la respuesta. En este sentido, el marco multicomponencial resulta de utilidad para investigar el *proceso de responder* ante diferentes tipos de contextos de medición, examinandos y tipos y dominios de conocimiento.

Con base en este marco de trabajo se ha apoyado la construcción de una buena cantidad de exámenes objetivos estandarizados y a gran escala. Unos, de ingreso al bachillerato y las licenciaturas de la UNAM y otros, de egreso de las licenciaturas en Psicología, Pedagogía y Ciencias de la Educación, de aplicación nacional (Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior). De igual manera, apoyó la construcción de

exámenes de respuesta construida, en diversos dominios del conocimiento, así como la construcción de modelos cualitativos de desarrollo de pericia diagnóstica en Medicina (Castañeda, 1993; Castañeda y Abreu, 2000) e investigación sobre los efectos de la enseñanza basada en problemas sobre la estructuración del conocimiento en médicos novatos (Trejo y Castañeda, 1998). Sirvió de base para diseñar la medición de competencias disciplinares y didácticas de profesores de educación básica en servicio (Hernández, Castañeda, Castro, Smet, Zaragoza, Mendoza, López y Ramos, 1998). Igualmente, apoyó la construcción de sistemas expertos en el área de los fenómenos Aprender a aprender (Castañeda y López, 1991).

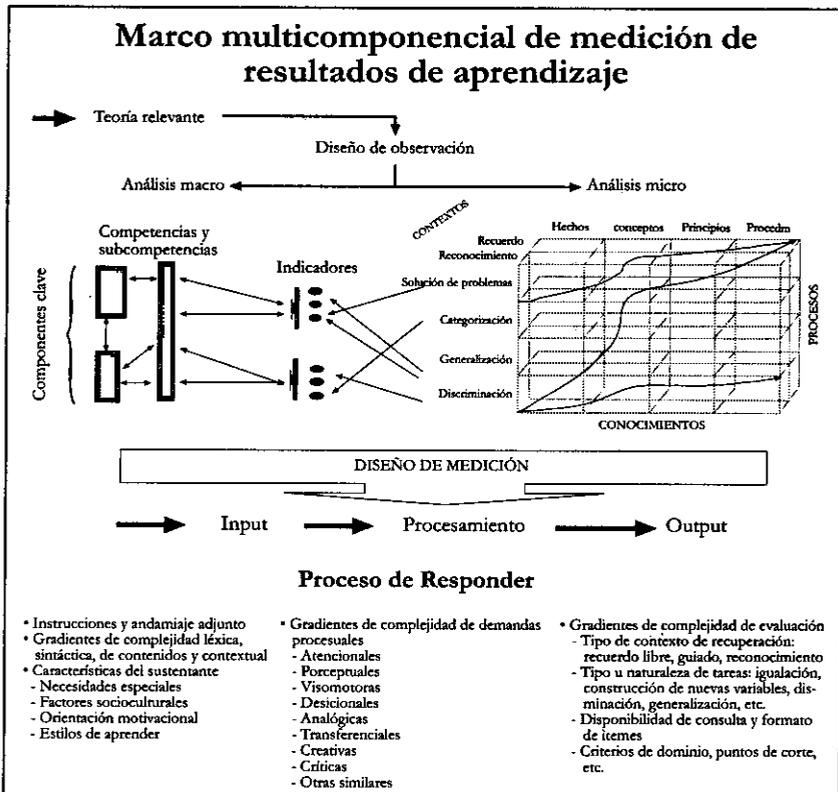


Figura 2. Marco multicomponencial de medición

Evidencias sobre constructos identificados por el marco multicomponencial de trabajo

A continuación y a manera de evidencia se presentan resultados de investigaciones sobre la validación empírica de constructos identificados a partir del marco de trabajo presentado en la figura 2, así como resultados de una investigación de las coocurrencias entre los constructos o factores identificados en la validación empírica.

En un inicio, la identificación de los constructos se realizó mediante el análisis funcional provisto por el marco de trabajo, la cual fue validada por expertos. Los constructos identificados fueron las competencias que, a juicio de los especialistas, representarían los resultados de aprendizaje más significativos que los examinandos deberían mostrar al término de sus estudios de licenciatura en Psicología. Posteriormente, se identificaron los niveles de demanda cognitiva, mediante ACT, los cuales fueron validados por jueces independientes. Las demandas representaron gradientes de complejidad creciente en los tipos de conocimientos, las operaciones cognitivas y los contextos de medición. El porcentaje de acuerdo entre jueces, en ambos casos, fue superior al 90%. Participaron 600 especialistas de todas las áreas de formación de los examinandos, de todas las regiones del país. Con base en el trabajo antecedente se construyó un examen general de egreso de la licenciatura en Psicología en el país, instrumento que sirvió de base para las investigaciones que pusieron a prueba la validez empírica de los constructos identificados apriorísticamente.

En la validación empírica de constructos (factores) se analizaron dos aspectos: el de la validez convergente, entendida como el grado de acuerdo entre múltiples medidas de un mismo factor, para lo cual se propuso un modelo de ecuaciones estructurales según el cual un indicador es producto del factor o competencia al que pertenece, más los errores asociados, y el de la validez divergente, entendida como el grado en el que las medidas de distintos factores son diferentes, así se especificó el cálculo de covarianzas entre factores. Para estos análisis se utilizó el programa estadístico EQS6 (Bentler y Wu, 2002).

En el estudio participaron 682 egresados de una licenciatura, hombres y mujeres, matriculados en 41 escuelas, departamentos o facultades de Psicología, representativos de 21 estados de la Federación, titulados o no, que sustentaron de manera grupal y voluntaria, bajo procedimiento estandarizado, la porción común del Examen General de Egreso para los psicólogos. Todos los sustentantes pertenecieron a la misma cohorte de aplicación y la misma versión de examen.

Los resultados mostraron homogeneidad aceptable entre reactivos y una configuración dimensional en la que todos los pesos factoriales de las relaciones entre factores y sus indicadores convergieron significativamente dentro del factor hipotetizado. El modelo resultante obtuvo bondad de ajuste (X^2 de 140.41, 160 gl, asociada a una $p = .16$), con indicadores prácticos aceptables (IBBAN de .71, IBBAN de .94 y el IAC de .95). Así, la porción de examen analizada mostró una estructura multifactorial válida para medir los resultados de aprendizaje esperados en la población de sustentantes de la cual se extrajo la muestra del estudio. Sin embargo y aun cuando el modelo estructural confirmó la validez convergente en cada uno de los cinco constructos apriorísticamente identificados, los datos sugirieron mejorar la validez divergente.

En un estudio anterior, Castañeda y Arce (2001) validaron los constructos de todo el examen, utilizando una muestra menor de sujetos, cinco análisis factoriales no restrictivos (ajustados a matrices de correlación tetracórica) y uno restrictivo (realizado mediante el procedimiento CALIS de SAS). Encontraron evidencias que apoyaron la presencia tanto de factores individuales para cada constructo como para la presencia de un solo factor con dos dimensiones, una referida a componentes con contenidos disciplinarios y otra relativa a contenidos sobre valores referidos a la profesión y al desarrollo autodidacta del examinando, para el examen en su conjunto. La bondad de ajuste de este modelo fue aceptable. Todos los residuales estandarizados se distribuyeron entre -0.1 y $+0.1$ y los índices de bondad de ajuste fueron de 0.97 y 0.96 (con 0.016 de residuales cuadráticos mínimos).

Otra investigación (Castañeda, en prensa) indagó las coocurrencias entre los factores empíricos identificados previamente, asumiendo que

con los datos resultantes se ganaría una mejor comprensión del poder explicativo que los factores tendrían sobre los niveles de logro obtenidos en las dos porciones del examen, sobre todo porque el control experimental no era posible. Entonces, se estableció un control estadístico, el de las coocurrencias entre los factores medidos en el examen de egreso, el único disponible en el ámbito nacional hasta el momento. Se usó análisis de regresión múltiple, con el propósito de identificar si existían coocurrencias entre factores en dos variables criterio: *el puntaje obtenido en tres áreas de formación específica (Clínica, Educativa y del Trabajo) y el puntaje general en el examen.*

En términos generales, los resultados mostraron que los factores medidos en la formación básica aportaron muy poca explicación para la variable criterio *Formación Específica*, en las tres áreas de aplicación estudiadas –Clínica, Educativa y del Trabajo– y en los dos niveles de logro analizados (*Alto y Bajo*). Sólo para el logro Bajo en Clínica se encontró un coeficiente de determinación múltiple que debido a sus características resultó ser poco explicativo ($R^2 = .16$), tanto por mostrar una baja predicción como por haber involucrado solamente a dos de los cinco factores posibles –el Teórico-Conceptual y el Técnico. En las áreas Educativa y del Trabajo, para el logro Alto, sólo se identificaron coeficientes de regresión parcial asociados a los factores Metodológico y Teórico-Conceptual respectivamente.

En contraste, los resultados de aprendizaje de la formación específica mostraron mayor poder explicativo en los logros Bajo y Alto, en el *puntaje total del examen*, sólo que éste fue diferencial. Así, el modelo obtenido para explicar el logro Alto en el puntaje global del examen, a partir de la formación clínica, fue muy eficiente, explicó el 70% de la varianza e involucró todos los factores medidos. Los modelos obtenidos para explicar el logro Alto en las áreas Educativa y del Trabajo explicaron .71 y .75 de la varianza respectivamente. Es de hacerse notar que en todos los modelos de logro Alto, para todas las áreas estudiadas, el factor que obtuvo el coeficiente de regresión parcial más alto fue el Integrativo.

En cuanto a la explicación del logro Bajo, los modelos obtenidos fueron explicativos también. El modelo en Clínica fue aceptablemente

bueno, explicó el 40% de la varianza al involucrar todos los factores medidos, el de Educativa explicó el 74% de la varianza e involucró a tres de los cuatro factores posibles y, finalmente, en el área del Trabajo, el coeficiente de determinación múltiple fue de .92 e involucró tres factores. En dos de las tres áreas de aplicación, el factor Teórico-Conceptual fue el que obtuvo coeficientes de regresión parcial más altos para explicar el logro Bajo.

En términos generales, la consistencia en las coocurrencias del factor Integrativo para explicar el logro Alto en la variable criterio *Puntaje General del examen*, hace posible establecer su importancia, bajo las condiciones de este estudio, en la ejecución eficiente. Sugiere que una buena cantidad de las diferencias individuales entre examinandos puede estar siendo causadas por este factor y por su combinación con otros ligados causalmente. De igual manera, la consistencia en las coocurrencias del factor Teórico-Conceptual para explicar el logro Bajo en la variable criterio *Puntaje General del examen* sugiere, también, la importancia que éste tiene, bajo las condiciones del estudio, en la ejecución deficiente.

A partir de los resultados presentados hasta aquí es posible estimar el potencial que un buen diseño de observación tiene para apoyar la construcción de exámenes e, importantemente, para desarrollar investigación que de luz sobre fenómenos como el aquí descrito.

Otro desarrollo tecnológico basado en el marco multidimensional es el *Inventario de Estilos de Aprendizaje y Orientación Motivacional al Estudio*. Está constituido por dos porciones: la de *ejecución* y la de *autovaloración*.

En la porción de ejecución se miden: a) la comprensión de lo leído en materiales de estudio, bajo dos contextos de recuperación, el de reconocimiento y el de recuerdo; b) el dominio del vocabulario técnico requerido, y c) el logro en la utilización de estrategias cognitivas de aprendizaje, a partir de niveles de andamiaje diferenciales (*inducido, impuesto y de desarrollo próximo*), incluidos en la situación de medición.

Los índices psicométricos identificados satisfacen estándares de discriminación, dificultad y consistencia interna en 30 pruebas de ejecución de diversos dominios de conocimiento (física, química, matemáticas, historia, biología, comprensión de textos, entre otras). Se utilizaron muestras de estudiantes de bachillerato y educación superior que, en conjunto, agruparon 500 estudiantes. Un hallazgo interesante de la investigación realizada en esta porción identificó ejecución diferencial entre los evaluados, dependiente del contexto de medición utilizado para medir la comprensión de lo leído. Encontramos diferencias significativas, $F(1, 490) = 98.67, p = .0001$, a favor de la ejecución bajo un contexto de medición por reconocimiento.

Aun cuando el contexto de reconocimiento fue sensible para discriminar niveles de comprensión de lo leído, no lo fue para identificar los mecanismos utilizados por el lector para construir los indicadores de recuperación de información a partir de los que genera la respuesta, tampoco mostró sensibilidad a la medición de los procesos responsables de la construcción de la respuesta. Con base en este hallazgo, y en la medida en la que se desee incrementar la comprensión y el recuerdo de lo leído, es necesario que los especialistas (incluyendo docentes) utilicen el potencial efecto retroactivo de la medición para identificar problemas y fomentar el desarrollo de mecanismos responsables de la comprensión de lo leído en tareas de recuerdo y no únicamente en las de reconocimiento.

La porción de *autovaloración* se fundamenta en el hecho de que es la percepción de los estudiantes sobre sí mismos, más que la percepción que otros tengan sobre ellos (profesores y terceros interesados), las que predicen la motivación y el logro del estudiante (McCombs, 1998 y 1999). Tratándose de actividades constructivas autorreguladas, es de mucha importancia entender las autovaloraciones que los aprendices generan, debido a que éstas aclaran las creencias que tienen acerca de niveles de libertad y control (orientaciones acerca de cómo se visualizan a sí mismos, de cómo visualizan a otros y de qué tanta libertad o control perciben en la interacción entre ellos y los otros).

La porción de *autovaloración* (Castañeda y Ortega, 2004) está constituida por 91 reactivos tipo Likert, organizados en cuatro subescalas que indagan autovaloraciones de los estudiantes sobre: a) *estilo de adquisición de información*, el selectivo (procesamiento superficial) y el generativo (procesamiento profundo); b) *estilo para recuperar la información aprendida*, ante diferentes tareas académicas y para presentar exámenes; c) *estilo de procesamiento de la información*, en términos de reproducir la información aprendida (convergente) y de crear y pensar críticamente sobre lo aprendido (divergente) y d) *estilo de Autorregulación*, constituido por tres componentes: *los del estudiante como aprendiz*, en cuanto a su Eficacia, Contingencia Interna y Autonomía percibidas y a la orientación a la Aprobación Externa; *los de la Tarea de Aprendizaje*, en términos de la Orientación a la Tarea en sí y la Orientación al Logro de metas y, finalmente, *los de los Materiales*, en cuanto a su Evaluación y Regulación.

A partir de la aplicación del instrumento a más de 5.000 estudiantes en México se determinó su validez concurrente (.73 con el promedio general de calificaciones y de .90 con tareas académicas independientes), así como su consistencia interna (alfa de Cronbach de .97 para todo el instrumento). Desde una perspectiva multirasgo - multimétodo (MRMM) se validaron e identificaron los constructos subyacentes a la porción de autovaloración. A partir de 229 estudiantes que integraron la muestra disponible se realizó un análisis factorial confirmatorio con una matriz de covarianza MRMM. Se estableció su validez de constructo (convergente y divergente). Los “rasgos” fueron representados por los estilos de aprendizaje y los “métodos” por los tipos de procesamiento utilizados en las estrategias que configuran los estilos. Cada estrategia de aprendizaje se ligó a un tipo de procesamiento de la información y a un estilo de aprendizaje. El modelo estructural resultante mostró bondad de ajuste, lo cual permite afirmar que las autovaloraciones sobre estrategias de aprendizaje fueron explicadas, simultáneamente, por los “rasgos” y los “métodos” autovalorados por los estudiantes (González, Castañeda y Corral, 2001). En estudios anteriores (Castañeda y Martínez, 1999) se establecieron los factores principales que subyacen al instrumento mediante análisis factoriales exploratorios.

De los desarrollos tecnológicos para fomentar el aprendizaje y la enseñanza

Los desarrollo que se presentan a continuación se fundan en los principios que Glaser y Baxter (1999) establecieron como centrales para que los estudiantes sean los arquitectos de su propio conocimiento.

El programa "Aprendizaje Estratégico"

La noción central subyacente a este desarrollo (Castañeda y López, 1989; Castañeda y Martínez, 1999) establece que los conocimientos y las habilidades deben ser activados de manera oportuna, en congruencia con las demandas del contexto y aplicados para dar respuesta decisiva a una tarea, para que sean estratégicos, de otra manera, sólo representan conocimiento inerte. Bajo este supuesto desarrollamos dos programas que fomentan: conocimiento declarativo (qué son las estrategias cognitivas y autorregulatorias), conocimiento procedimental (cómo llevarlas a cabo) y conocimiento condicional (bajo qué condiciones usarlas). Incluyen estrategias de aprendizaje independientes y dependientes de dominio específico para cubrir un rango extenso de actividad constructiva como, también, conocimiento y habilidades autorregulatorias. El primer programa está dirigido a estudiantes de bachillerato y se oferta como curso adjunto, y el segundo se dirige a estudiantes de educación superior y es un curso integrado a programas de materia.

Para fomentar las *estrategias de adquisición de información*, se involucran procesos de discriminación, generalización y construcción de nuevas variables, con el fin de guiar el aprendizaje desde la misma entrada de la información hasta su almacenamiento en la memoria a largo plazo. Las estrategias entrenadas atienden dos niveles de procesamiento: el superficial (el aprendiz selecciona información relevante para poder trabajar sobre ella y utilizarla posteriormente en nuevos aprendizajes), entre éstas están la hojeada y lectura rápidas, la lectura selectiva o "a saltos", el subrayado, el repaso y la relectura activas. En el nivel profundo, de carácter constructivo, el aprendiz es entrenado para que agregue construcción simbólica a lo que está aprendiendo, como una forma de explicitarlo o hacerlo más significativo y comprensible. Entre otras estrategias se

fomentan: la elaboración de una imagen mental, el parafraseo, la elaboración de analogías que ayuden a entender las relaciones entre los conceptos, la elaboración de hipótesis y conclusiones.

El fomento a estrategias de organización de lo aprendido entrena al aprendiz para que pueda transformar la información en una estructura que integra, en un todo coherente y significativo, lo aprendido. Requiere procesamiento profundo para construir o aplicar esquemas y patrones de conocimiento. Entre las estrategias entrenadas están el agrupamiento de conceptos en categorías, el encadenamiento temporal o causal, la elaboración de las inferencias deductivas, inductivas y analógicas requeridas por el material y las pertinentes para establecer relaciones de supra y subordinación. Se utilizan procesos de diferenciación progresiva, integración conceptual, jerarquización y especificación de conocimientos para entrenar en mapeo conceptual y diagramación diversa, por ejemplo, de flujo.

Para entrenar *estrategias de recuperación de lo aprendido* se enseñan estrategias para preactivar, reactivar y mantener activada la información necesaria para poder operar sobre ella. Se apoya la construcción de la representación pertinente o, bien, aplicarla en el momento y bajo las condiciones adecuadas. Entre las estrategias entrenadas están el repaso y la relectura activos, la autogeneración de preguntas, la generación de indicadores de recuperación de información en tareas de recuerdo (guiado y libre).

Las *estrategias independientes de contenido* que se utilizan son: a) las de *ensayo* para mejorar la ejecución tanto en tareas con fuerte demanda atencional (anatomía, fisiología, cirugía, etc.), como para lograr la automatización de procedimientos y algoritmos que imponen sobre demandas a la capacidad de procesamiento del estudiante; b) estrategias de *elaboración* (imaginal y verbal), con la finalidad de que el estudiante aprenda a recodificar (cambiar el código del mensaje) o intracodificar la información (cambiar su contenido), añadiendo componentes de procesamiento que “colorean y encarnan” la información que tiene que ser aprendida y que ofrecen también un efecto de redundancia sobre la información, ambos vitales para la comprensión y el recuerdo posterior,

y c) estrategias para la *organización y estructuración de la información*, tales como agrupamiento categorial, encadenamiento temporal y causal, jerarquización conceptual, estrategias para razonamiento deductivo, inductivo y analógico y representación espacial de la información.

El entrenamiento en *estrategias dependientes de contenido* se realiza tomando en cuenta variaciones en las estructuras: de tareas, de textos y de procedimientos (incluye algoritmos y heurísticas). En las estructuras de tarea se enseña a identificar cómo es que las demandas de las tareas varían de acuerdo con las diferentes estructuras de las mismas y a operar de la manera más pertinente, busca que el estudiante atienda, selectivamente, a componentes altamente significativos del estímulo instruccional, considerando estrategias de muestreo y los criterios de dominio establecidos en la tarea. Su diseño requirió colaboración estrecha con especialistas en contenido, de manera tal que el diseño de las condiciones de aprendizaje asegurara la formación de las estrategias deseables, particularmente, en la elaboración de las instrucciones generativas, los puentes de contenido y las tareas orientadoras, dado que el entrenamiento se da en aquellas estructuras de tareas típicas de la materia o disciplina que se está trabajando.

En las estructuras textuales, se modelan habilidades para operar, al menos, con siete patrones de textos diferentes: clasificatorios, de estructuras, de mecanismos, de hipótesis-teorización, de procesos, de instrucciones, de conceptos-principios y mixtos. En lo que respecta al entrenamiento en el tercer tipo de estructuras, las de procedimientos, se modelan habilidades relativas a razonamiento (inductivo, deductivo y analógico; análisis de errores; construcción de apoyos; abstracción y análisis de perspectivas), tanto como las de solución a problemas (casos, toma de decisiones, investigaciones por definiciones, histórica, por proyectos y cuestionamiento experimental).

En cuanto al entrenamiento en *estrategias de autorregulación*, se modelan diferentes tipos de habilidades. Las primeras son de *control ejecutivo* para satisfacer el requisito de evaluar, planear y regular si se han cumplido metas de aprendizaje, evaluar el grado en el que se han logrado y, si es el caso, establecer la modificación, selección o construcción de las estrate-

gias necesarias para el logro de las metas deseadas. Se entrena al estudiante para que esté *consciente* de: a) el tipo de actividades de aprendizaje en el que se compromete (desde meras reproducciones hasta modificaciones para resolver problemas, transferir lo aprendido o aplicarlo a nuevas situaciones); b) sus preferencias sobre la modalidad en la que se realiza la tarea y la flexibilidad que necesita desarrollar para ganar mayor utilidad, así como c) valorar el impacto que sobre sus características individuales como aprendiz tiene la dificultad de la tarea (Schunk y Zimmerman, 1998).

Las segundas operaciones entrenadas fomentan establecer criterios diferenciales de éxito —dependientes de metas a corto, mediano y largo plazo— en las que se les pide descompongan sus obligaciones académicas, con el fin de que ganen control interno sobre sus resultados de aprendizaje. Son atribucionales, atañen a valoraciones sobre: a) autoeficacia para el estudio en general; b) competencia subjetiva en tarea específica (por ejemplo, toma de exámenes y ansiedad asociada); c) entre atractividad y utilidad de tarea y d) sobre la controlabilidad de la atribución del éxito y el fracaso. Se subraya la naturaleza cambiante de estas valoraciones con base en episodios de estudio adaptativos, basados en un modelo de maestría o dominio.

Los cursos utilizan entrenamiento directo, modelamiento, moldeamiento y práctica situada (guiada y autónoma), con realimentación extensa y un contexto de andamiaje con desvanecimiento gradual, tanto para estrategias constructivas como autorregulatorias. El estudiante es expuesto a instrucciones generativas (qué hacer y cómo hacerlo), puentes de contenido (materiales idóneos para inducir determinado procesamiento y estrategia), tareas orientadoras (tareas de aprendizaje idóneas para desencadenar ejecuciones que comprometan las estrategias pertinentes) y suficiente práctica realimentada (práctica con conocimiento de resultados) para aprender conocimientos y habilidades cognitivas y de autorregulación. Las condiciones de aprendizaje incluyen trabajo individual y cooperativo argumentado.

La validación de los programas se ha realizado apriorísticamente, por juicios intersubjetivos entre expertos nacionales y extranjeros, y se

han obtenido índices aceptables (.76 en promedio) y, empíricamente, por correlación entre el promedio calificaciones académicas obtenidas en el semestre en el que se dictó el curso y las calificaciones obtenidas en los cursos. Los coeficientes obtenidos son de .65 para curso adjunto y .83 para el integrado.

En la investigación empírica con grupos que tomaron o no el curso se obtuvieron diferencias significativas a favor de los grupos que sí lo hicieron, sin embargo, la permanencia de los efectos a largo plazo mostró decaer en la utilización de estrategias de estructuración del conocimiento, con el paso de un semestre. Derivado de este efecto, se investigó la ejecución de expertos y novatos en dimensiones significativas del proceso de estructurar conocimiento. Se utilizaron materiales familiares y no familiares. Los resultados mostraron que los expertos ejecutaron significativamente mejor en la extensión del conocimiento utilizado, tanto como en su integración (más ramificaciones, mayor número de relaciones cruzadas y de ligas elaboradas y dinámicas), en ambos materiales. Los novatos mostraron procesamiento por datos, copia textual de conceptos superficiales y pobre integración (pocas o ninguna relación cruzada y pocas ligas elaboradas, y ninguna dinámica), en ambos materiales. A partir de las evidencias se reestructuró la porción de estructuración del conocimiento de los programas, y se enfatizó en mayor nivel de elaboración de ligas y relaciones, ramificaciones y relaciones cruzadas.

El programa "Enseñanza Estratégica"

Aun cuando es posible entrenar a los estudiantes en estrategias de aprendizaje, la investigación nos ha mostrado que éstas decaen con el paso de tiempo si no son fortalecidas por las condiciones del aprendizaje. Así, su efectividad es corta y requiere de intervenciones continuas. Por otra parte, y dado que muchas de las estrategias requeridas para un aprendizaje eficiente deben ser especializadas para contender con materiales, tareas y habilidades dependientes de contenido específico, es necesario que el docente las domine para que pueda estar en capacidad de modelarlas en sus estudiantes.

Con base en lo anterior, Castañeda (1994, 1997 y 2004) desarrolló un programa de formación docente para apoyar el desarrollo de la actividad constructiva autorregulada. Asume que los estudiantes pueden aprender habilidades modeladas (o dirigidas) por el profesor y que éstas pueden enriquecer, gradual e importantemente, su repertorio de habilidades académicas. El docente es entrenado para que guíe las actividades constructivas del aprendiz, en vez de sólo decir qué es lo que se debe hacer; diseñe ambientes de aprendizaje en los que sus estudiantes puedan construir sus propios significados (en vez de recibirlos pasivamente) y fomente que el estudiante exponga sus avances en un ámbito libre que más que juzgar lo correcto o incorrecto de una ejecución, aumente el nivel de control ejecutivo del aprendiz sobre su aprendizaje (autorregulación).

El programa fomenta que el control sea compartido y tiene como objetivos: a) desarrollar habilidades instruccionales en el docente para evaluar y fomentar conocimientos y habilidades de aprendizaje efectivo en sus estudiantes, basadas en hallazgos de investigación cognitiva y b) formarlos como *estrategas* de la enseñanza, para la *toma de decisiones* sobre el qué enseñar (contenidos, habilidades y estrategias específicos); cómo enseñar (procedimientos particulares para implantar una estrategia o habilidad determinada); cuándo aplicar lo requerido (condiciones bajo las cuales es útil aplicar cierta estrategia); por qué enseñarlo (conocimientos y habilidades reflexivas sobre opiniones, actitudes y valores relacionados con la disciplina) y cómo autorregularse como docente (estrategias para monitorear las propias rutinas de instrucción, razonamiento y solución de problemas, así como para planear y ejecutar los ajustes necesarios).

El programa toma en cuenta: a) la estructura y naturaleza del contenido que debe ser aprendido; b) la estructura de la tarea de aprendizaje y c) la del contexto de aplicación de los conocimientos. Se postula que es el mismo profesor el experto capaz de modelar en sus estudiantes no sólo los conocimientos necesarios sino también las maneras (habilidades, estrategias, actitudes y valores) requeridos en el campo disciplinar.

El componente operativo de la *Enseñanza Estratégica* está organizado en seis etapas. Su secuenciación obedece a la presencia de mecanismos que regulan cambios en la construcción del conocimiento. Las etapas no representan secuencias rígidas, estáticas y mutuamente excluyentes. La naturaleza recursiva del aprendizaje hace, más bien, que cualesquiera de las habilidades incluidas en ellas puedan ser utilizadas en más de una etapa.

La primera etapa atiende a la *Revisión y Análisis de Necesidades, Conocimientos y Habilidades*. Se modelan en los profesores estrategias para la contextualización, el análisis y la organización de los contenidos que deben ser incluidos, y otras para evaluar resultados de aprendizaje que identifiquen condiciones prerequisite para los aprendizajes incluidos.

La segunda etapa, *Preparando el Terreno*, desarrolla habilidades para que los docentes enlacen conocimientos y habilidades prerequisite y disposiciones que deben aprender con los contenidos y habilidades que se va a enseñar. Aprenden a contextualizar el tema para despertar el interés, a utilizar estrategias de anclaje a partir de información cotidiana, a interrelacionar la materia con otras actuales, anteriores y posteriores para identificar dificultades potenciales y recomendar acciones generales para superarlas.

El docente aprende a analizar objetivos y tareas de aprendizaje y a establecer criterios de éxito para que, a su vez, sean capaces de modelar en sus estudiantes estas habilidades de control ejecutivo. Se les enseña a activar conocimientos y vocabulario previos, a elaborar y utilizar estrategias organizativas viso-espaciales (estáticas o participativas), a manera de patrones que den un marco para introducir a los aprendices en el tópico, a ejemplificar y elaborar preguntas que guíen el procesamiento de sus alumnos, así como a utilizar estrategias que instalen en la memoria de trabajo el conocimiento requerido. Así, se fomenta en los profesores (y vía el modelamiento), en sus estudiantes, la selección estratégica de pistas disponibles y el enfocamiento de la atención sobre lo importante.

La tercera etapa se refiere al *Desarrollo de la Clase*. El docente sistematiza su plan de acción para facilitar el aprendizaje de conocimientos y habi-

lidades. Aprende a operar la didáctica adecuada a los tipos de conocimiento involucrados; para ello, los clasifica con base en las demandas cognitivas que su construcción y aplicación plantean (Anderson, 1983). De esta manera, y con el propósito de lograr una óptima diseminación del *conocimiento declarativo*, el profesor desarrolla habilidades instruccionales en dos procesos cognitivos complementarios: el de elaboración, para favorecer la construcción simbólica del conocimiento, y el de estructuración del conocimiento, para organizar lo que se está aprendiendo. En ambos casos, el docente aprende que lo importante es darle al estudiante la oportunidad para que pueda realizar un procesamiento extra a la información que está aprendiendo.

Toda vez que la base de conocimiento lograda en sus estudiantes muestra ser lo suficientemente extensa, bien organizada y flexible y, de acuerdo con lo establecido por el programa, se le entrena en estrategias para desarrollar libretos que “encapsulen” los conocimientos, depurándolos y simplificándolos mediante reglas causales de alto nivel o por categorías amplias y poderosas, por ejemplo, las etiquetas diagnósticas (Schmidt y Boshuizen, 1992), en el caso de la Educación Médica. Aprende a diseñar técnicas (de casos y resolución de problemas) para que esos libretos se afinen, gradualmente, con base en la información contextual derivada de rasgos prototípicos de los casos y los problemas. Así, se entrena ante problemas rutinarios, primero y novedosos, después, la búsqueda, selección y verificación de los libretos en los que se compiló el conocimiento. Bajo esta perspectiva, el número de problemas, su orden de presentación en la tarea de aprendizaje y la información extraíble, a partir de los datos presentados en ellos, son componentes instruccionales importantes, y el docente es entrenado en ellos para fomentar, en sus estudiantes, la compilación del conocimiento declarativo.

Por otra parte, y con el fin de facilitar el desarrollo de estrategias instruccionales del conocimiento procedimental, el profesor es entrenado en la utilización de mecanismos de generalización, discriminación e igualación a la instancia para enseñar procedimientos que permitan reconocer patrones y ejecutar exitosamente secuencias de acciones.

El docente recibe entrenamiento para utilizar dos procesos centrales al aprendizaje procedimental: el de *descomposición* de la habilidad en los pasos que la componen (se identifica, con precisión, cada paso y se ensayan todos y cada uno, dando oportunidad de traducir el conocimiento declarativo inicial en ejecuciones automatizadas, sin sobrecargas a la memoria) y el de *composición* (se colapsan secuencias de pasos, identificadas previamente, en nuevos operadores, que combina pequeñas producciones en una mayor, lo que acelera su ejecución y permite la aplicación unitaria, típica de una habilidad). Esta composición permite ganar velocidad, sin perder la precisión requerida. El profesor aprende a enseñar la composición de pasos que tienen semejanzas en sus metas, que coinciden temporalmente. En síntesis, en esta fase el docente es entrenado en revisar, de manera continua, flexible, paciente e interactiva productos parciales de sus estudiantes. Se prescribe en este punto: aclaración de ideas, modificación y verificación de hipótesis y predicciones, planteamiento de preguntas generadoras, formulación de preguntas aclaratorias, análisis lógico de argumentos que sustentan conocimientos y el establecimiento de flujo de ideas que permita integrar los conceptos, resumirlos, asimilar nuevas ideas y articular cambios en el conocimiento.

La cuarta etapa, *Practicar para mejorar, refinar y automatizar lo aprendido*, entrena al docente para fortalecer las mejores reglas y debilitar las pobres en sus estudiantes. Una vez que se compilan las producciones, éstas son sometidas, como consecuencia de la práctica, a tres mecanismos: el de generalización (sustituye valores constantes por variables, atendiendo a semejanzas); el de discriminación (sustituye variables por constantes) y el de fortalecimiento (aumenta la probabilidad de éxito de las producciones con base en la práctica extensa). El docente aprende a enseñar la automatización de habilidades mediante la ejecución de rutinas con componentes de tareas consistentes y la asignación de procesos controlados cuando los componentes son inconsistentes. Diseña actividades que promueven ejecución consistente con la habilidad que se está aprendiendo (ensayos múltiples y pruebas de velocidad), en las que se varían aspectos de la tarea (para generalizar componentes básicos) y se enfatiza la reflexión sobre cómo transferir la habilidad construida a nuevas situaciones. En resumen, el profesor aprende a diseñar actividades que integran y organizan conexiones clave, patrones de respuesta y normas de organización.

La quinta etapa atañe a la *Autorregulación*. El profesor es entrenado en técnicas de monitoreo, planeación y regulación del aprendizaje, de manera que esté en capacidad de modelarlas en sus estudiantes y aplicarlas en su práctica docente.

La sexta y última etapa se refiere a *La Evaluación del Aprendizaje*. El docente aprende que la evaluación debe darle al estudiante la oportunidad de consolidar lo aprendido, a partir de la integración de conocimientos y habilidades solicitados en las evaluaciones; a informarle la dirección de su aprendizaje futuro (trayectorias remediales o ampliación de lo aprendido); a informar al estudiante sobre los beneficios de utilizar ciertas estrategias de aprendizaje y no otras y de fomentar sus habilidades de autorregulación, tanto como regular la instrucción dada (contenidos, tareas y andamiaje utilizados).

Se realizó una investigación de campo que sometió a prueba la efectividad del programa *Enseñanza Estratégica* en función de dos aspectos: su duración y la disciplina que enseña el profesor entrenado. Se seleccionaron dos grupos de profesores de educación media superior, equivalentes en cuanto a conocimientos previos sobre el curso y con alta motivación hacia la capacitación docente. Todos ellos se encontraban inscritos a un diplomado de actualización y superación docente en la UNAM.

Interesó identificar los efectos del programa sobre: a) el nivel de dominio logrado por los profesores en los conocimientos declarativos incluidos y b) el nivel de pericia logrado en la aplicación de las habilidades instruccionales que plantea la *Enseñanza Estratégica*. Participaron 132 profesores, hombres y mujeres, cuya experiencia docente promedio fue de 11 años. Se utilizó un diseño factorial A x B (2 x 6), donde el factor "A" estuvo constituido por la duración del curso, en términos de dos valores: el breve (40 horas) y el extenso (80 horas). El factor "B" estuvo constituido por la disciplina que enseña el profesor, en términos de seis valores: biología, física, historia, literatura, matemáticas y química. Un grupo se conformó con los 68 profesores de las seis áreas de enseñanza disciplinaria que participaron en el programa con duración de 40 horas y otro grupo se conformó con 64 profesores de las mismas seis áreas que participaron en el curso de duración de 80 horas. Ningún otro factor varió entre ambos grupos.

Se realizaron análisis de varianza de dos vías para comparar: las medias obtenidas en la ejecución de los profesores sobre el dominio de los conceptos fundamentales del programa y sobre la pericia alcanzada en las estrategias que constituyen el programa. Se encontraron diferencias significativas derivadas de los dos factores analizados en el contenido declarativo. La duración del curso mostró una $F(1,131)=195.09$, $p<.000$ a favor del curso extenso. Las áreas de especialidad mostraron diferir significativamente en el curso breve, $F(5,131)= 2.633$, $p<.02$, a favor de física, química, biología, literatura e historia. El valor obtenido en matemáticas fue significativamente menor al resto, con una probabilidad de .05. Todas las medias de las áreas de especialidad se incrementaron en el curso extenso y ninguna difirió significativamente del resto. No se encontraron interacciones significativas entre duración del curso y área de especialidad. Sólo se encontraron diferencias significativas derivadas de la duración del curso en las medias del contenido procedimental $F(1,131)=306.05$, $p<.000$ a favor del curso extenso. No se encontraron efectos principales significativos derivados de las áreas de especialidades, como tampoco interacciones significativas entre duración del curso y áreas de especialidad. Sin embargo, por pruebas de medias *post-hoc*, se encontró que las medias de las áreas de especialidad difirieron significativamente en el curso breve, a favor de física, química, biología, literatura e historia. Una vez más, el valor obtenido en matemáticas fue significativamente menor al resto, con una probabilidad de .05. Todas las medias de las áreas de especialidad se incrementaron en el curso extenso y ninguna difirió significativamente de las demás.

En resumen, tanto para el conocimiento declarativo como para el procedimental se encontraron diferencias significativas derivadas de la exposición al curso de mayor duración: las medias de las áreas de especialidad mostraron incrementos substanciales y se igualaron entre sí. Este efecto no se presentó cuando la exposición al curso fue breve. Los resultados obtenidos del entrenamiento en el programa "Enseñanza Estratégica" mostraron incrementar significativamente la competencia docente de los profesores de educación media superior que participaron en la versión extensa. Se optimizó tanto su dominio sobre los principios básicos y procedimientos que se entrenan en el programa como la pericia para aplicarlos a diversos campos de especialidad. La etapa de refina-

miento de lo aprendido jugó un papel muy importante en este logro. El profesor participante se hizo más consciente de los mecanismos subyacentes a la Enseñanza Estratégica, recibió mayor práctica realimentada, enriqueció su experiencia y le dio oportunidad para revisar sus producciones, corregir errores, autorregular su avance y automatizar los procedimientos aprendidos. Las diferencias *no significativas* entre las medias de ejecución por disciplina de los participantes en el curso extenso nos permiten inferir la flexibilidad y sensibilidad de los principios y procedimientos incluidos en el programa para responder a las necesidades y demandas que la enseñanza de las disciplinas comprometidas plantea. Los profesores participantes adquirieron habilidades para controlar mecanismos que regulan los cambios conceptuales en las diferentes etapas de la construcción del conocimiento y fueron capaces de utilizarlos de manera estratégica para utilizarlos en más de una etapa.

Tutorío Estratégico

Con base en necesidades del ámbito nacional, con el apoyo de las nociones fundamentadas empíricamente, presentadas en este trabajo, y a solicitud de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior de México, construimos un marco de trabajo para *Tutorío Estratégico* (Castañeda, 2003a). Atañe a la nueva figura que sobre el tutor en Educación Superior se ha establecido recientemente en el país. El perfil del tutor establece que él debe atender necesidades de formación para toda la vida en sus tutorados, ofrecerles acompañamiento en una amplia gama de aspectos (salud, socioeconómicos, familiares, de pareja, adicciones y escolares) y asegurar su permanencia, buen desempeño y desarrollo integral durante su estancia en la institución educativa. En otras palabras, se confía que en la figura del tutor se cristalice la atención especializada, individual y de grupos pequeños, dentro de un enfoque centrado en las necesidades del aprendiz, a fin de superar los efectos de la enseñanza expositiva, centrada en el profesor. En este contexto, el tutor debe desarrollar competencias para: fomentar saberes y haceres sobre conocimiento específico de la disciplina en la que los tutorados están matriculados, relacionarse y comunicarse adecuadamente con sus tutorados, detectar, de manera integral, necesidades regulares y especiales de tutoría, tomar decisiones informadas que aseguren la inter

enciencia requerida, así como atender y canalizar oportunamente necesidades personales y sociales.

Con base en tales necesidades, el *Tutorio Estratégico* se propone fomentar en los tutores conocimiento y habilidades para evaluar y fomentar, mediante estrategias generales y específicas, el desarrollo de variados aspectos en sus tutorados, entre ellos: a) aprendizajes eficientes mediante la utilización de habilidades constructivas de estudio sobre el qué, el cómo, el cuándo y el por qué aplicar determinadas estrategias de aprendizaje; b) conocimiento y habilidades de autorregulación para planear, monitorear y regular su aprendizaje, pensamiento y habilidades de resolución de problemas (establecer criterios de éxito y submetas que se deben lograr, formularse preguntas que evalúen avances, reparar fallas en tareas específicas, aumentar alternativas variadas de solución, entre otros procesos similares); c) autoconocimiento sobre sus fortalezas y debilidades y autoconciencia sobre la extensión y la profundidad con las que se aproximan a la obtención de objetivos personales y académicos y, finalmente, d) establecer estrategias o modificar las habituales para resolver problemas en la amplia gama de situaciones que involucra la tutoría.

El programa le ofrece al tutor en formación, entrenamiento en herramientas tanto para la detección como para la atención y canalización de necesidades de los tutorados.

La primera herramienta es el *Cuestionario inicial de necesidades de tutoría*. Es una herramienta previa a la entrevista que identifica características del estudiante y de su formación académica. Recoge información acerca de: a) los sustentantes y su contexto familiar, incluye datos sobre el capital cultural; b) aspectos relacionados con su estatus laboral y valoraciones que los sustentantes realizan sobre la estructura, duración y eficiencia de los componentes del plan curricular, de los medios y métodos didácticos utilizados; de la planta docente –cumplimiento de funciones; dominio de principios básicos de enseñanza-aprendizaje y de la materia que imparten–; c) las estrategias de aprendizaje y la orientación motivacional al estudio.

La segunda herramienta es la *Guía Integral para Tutores de Educación Superior* (Castañeda y Ortega, 2003). Es un organizador lógico que apoya al tutor en la realización de entrevista (con tutorados y terceros interesados). Integra, en cada una de cuatro etapas que componen la tutoría (detección, planeación, seguimiento y cierre) y, a todo lo largo del proceso, la gran cantidad de aspectos a los que el tutor requiere atender, de manera tal que se asegure la información necesaria y suficiente para detectar, prevenir y atender las necesidades identificadas en sus tutorados. La Guía requiere que sea el tutorado, en primer lugar, el que autovalore si se encuentra en alguna situación de riesgo real o potencial y, después, por heterovaloración, que el tutor establezca la detección de esos u otros riesgos, reales o potenciales. Para ello, se anexan nueve secciones que apoyan al tutorado y al tutor a identificar riesgos sobre salud física; hábitos alimentarios; consumo de sustancias tóxicas; problemas emocionales; familiares; económicos; académicos; manejo de la sexualidad y pareja. Como resultado de la detección de necesidades, el tutorado y el tutor establecen un plan de trabajo, de mutuo acuerdo.

La tercera herramienta atañe a la detección de problemas de estudio, su naturaleza es específica, de apoyo al enriquecimiento a la actividad educativa ordinaria. En este punto, el tutor es entrenado, en primer lugar, en los fundamentos teóricos del modelo de *Aprendizaje Estratégico*, y en segundo, en la aplicación, calificación e interpretación del *Inventario de Estilos de Aprendizaje y Orientación Motivacional al Estudio* (Castañeda y Ortega, 2004). Como resultado de esta actividad, el tutor identifica fortalezas y debilidades en las habilidades de estudio (estrategias de aprendizaje y de autorregulación) y establece un plan de trabajo, de mutuo acuerdo con el tutorado.

Con relación a las herramientas de intervención, el Tutorio Estratégico le ofrece al tutor una herramienta de naturaleza general, la de *Estrategias breves en la resolución de problemas personales* (Castañeda, 2003b). Esta herramienta apoya al tutor a darle apoyo breve al tutorado para: a) analizar las soluciones habituales para hacer conscientes soluciones intentadas; aumentar alternativas variadas de solución; introducir el cambio mínimo más pequeño para producir reacción en cadena que altere la situación problemática actual; planeación de objetivos sucesivos; producir

cambio positivo mediante diálogo centrado en sí mismo por lógica paradójica; imaginar el escenario una vez resuelto el problema; confrontar fantasmas y romper la cadena de evasiones que aumentan el sentimiento de inseguridad y de incompetencia personal, así como reencuadrar recuerdos para orientarlos positivamente.

La otra herramienta de intervención es la de *Apoyo a la actividad educativa ordinaria y al Aprendizaje Estratégico* (Castañeda, enviado a revisión) es de naturaleza específica y tiene como finalidad enriquecer la acción educativa ordinaria. En ella el tutor apoya al tutorado a: a) analizar sus necesidades sobre conocimientos y habilidades en correspondencia con los objetivos del curso y la organización material; su producto principal es detectar riesgos potenciales y derivar recomendaciones; b) a preparar la “mesa de trabajo cognitiva” del aprendiz mediante la contextualización de la importancia de la materia y enlazar la nueva información con lo ya conocido; c) a desarrollar estrategias independientes y dependientes de contenido mediante el fomento de una variedad extensa de estrategias, entre ellas, las de ensayo de contenidos simples y complejos con fuerte demanda atencional; las de elaboración imaginal y verbal para agregar redundancia, mejorar la comprensión y facilitar el recuerdo; de organización y estructuración de lo aprendido para construir significado coherente en unidades extensas; las estrategias para reconocer patrones de texto y estructuras de tareas (de razonamiento y solución de problemas); d) para automatizar y refinar lo aprendido mediante práctica suficiente, variada y realimentada; e) para aprender con conciencia modelando habilidades de autoregulación de persona, tarea y materiales, y f) para apoyar al tutorado a desarrollar tareas e índices de autoevaluación del aprendizaje que reflejen niveles de desarrollo de pericia creciente.

El *Tutorio Estratégico* utiliza cinco unidades instruccionales en las que se comprometen actividades de estudio independiente, con elaboración de reflexiones y conclusiones fundamentadas; ejemplificación de casos y procedimientos resueltos, entrenamiento directo de la utilización de herramientas; práctica situada; evaluaciones parciales y realimentación. El tutor recibe instrucciones generativas (qué hacer, cómo hacerlo y cuándo hacerlo), puentes de contenido (materiales que inducen a la reflexión y/o la aplicación de estrategias específicas), tareas orientadoras

(estructuras pertinentes a los objetivos deseados) y práctica realimentada. Las condiciones incluyen trabajo individual y cooperativo argumentado.

La propuesta *Tutorío Estratégico* fue aplicada recientemente a más de 1.000 tutores de diversas universidades mejicanas utilizando las facilidades que la Red EDUSAT e INTERNET proporcionaron para ofrecer conferencias por satélite a las múltiples unidades de capacitación y la asesoría individualizada requerida. Queda por determinarse el impacto que a mediano y largo plazo se obtendrá de esta propuesta. Los resultados inmediatos mostraron, en todas las evaluaciones parciales, un razonable porcentaje de éxito (80% en promedio), y en algunos casos agrupados por unidad de capacitación, los criterios establecidos para evaluar cada unidad instruccional fueron superados con producciones creativas de los tutores. Sin embargo, las condiciones institucionales habrán de ser modificadas para potenciar la capacitación que recibieron los participantes, particularmente en la asignación de espacios y recursos, adecuados y suficientes, para una tutoría eficiente.

CONCLUSIONES

En México, el cambio de una perspectiva tradicional a una orientada cognoscitivamente ha ocurrido lentamente. Sin embargo, hoy día existe un número considerable de aplicaciones que nos permite poner esta perspectiva dentro de la agenda educativa. Lograrlo ha requerido de tiempo, esfuerzo e inversión para capacitar a más profesionales interesados, ampliar la oferta de derivaciones tecnológicas útiles a los principales agentes del hecho educativo y difundir lo hasta ahora logrado.

Las nociones descritas en este trabajo muestran marcos teóricos, empíricamente fortalecidos y sólidos, que han servido de base para el diseño de ambientes y herramientas de aprendizajes más poderosos, capaces de enriquecer la acción educativa ordinaria, al fomentar mejora en la actividad cognitiva constructiva autorregulada de los estudiantes, en las prácticas de los profesores y en la evaluación de resultados de aprendizaje. Pero, dado que la literatura internacional muestra, convincentemente, que los alumnos no, o por lo menos no con suficiencia, dominan el conocimiento y las habilidades cognitivas y autorregulatorias

subyacentes, es menester en el futuro inmediato aumentar los esfuerzos de investigación y de formación de cuadros capacitados, así como generar más tecnología derivada.

Aun cuando lograr la atención sobre la implantación de componentes estratégicos en la práctica educativa ordinaria ha requerido de esfuerzos considerables por cambiar creencias en autoridades y profesionales involucrados, el entorno continúa retándonos con necesidades que deben ser satisfechas para apoyar la práctica de los profesores y el aprendizaje de los estudiantes. Marca, también, cambios en la manera de investigar en el área. En el pasado dedicamos mucho esfuerzo para traducir hallazgos de la investigación básica a aplicaciones relevantes, ahora, y con base en las experiencias descritas, nuestra atención está puesta en contribuir a generar conocimiento a partir de la construcción de aplicaciones significativas para preguntarnos cómo es que éstas ponen a prueba lo que sabemos y en cómo es que nos pueden apoyar a corregir y probar nuevos marcos de trabajo y heurísticas para diseñar situaciones que promuevan la actividad constructiva y autorregulatoria en actividades educativas ordinarias que promuevan aceleración intelectual, transformación continua del conocimiento y autonomía en nuestros estudiantes.

Referencias

- Anderson, J.R. (1983). *The Architecture of Cognition*. Cambridge: Harvard Press.
- Bentler, P.M. & Wu, E. (2002). *EQS 6 for Windows. User's Guide*. Los Angeles: Multivariate Software.
- Boekaerts, M. Pintrich, P. & Zeidner, M. (2000). *Handbook of Self - Regulation*. San Diego: Academic Press.
- Castañeda, S. (en prensa). Estudio Exploratorio de la Formación del Licenciado en Psicología en México. México: *Revista Mexicana de Psicología*.
- (en revisión). Evaluación y fomento de la actividad cognitiva constructiva y autorregulatoria, en actividades educativas ordinarias. En V. M. Alcaraz y L. Reidl, *Las aportaciones mexicanas a la Psicología*. México: UNAM – U. de G.
- (2004). Enseñanza estratégica. Guía abreviada para el docente y el tutor. En S. Castañeda, *Educación, Aprendizaje y Cognición. Teoría en la práctica* (pp. 393-421). México: UNAM-U. de G.-Manual Moderno.
- (2003a). Construyendo puentes entre la teoría y la práctica. *Pensamiento Educativo*, 32, 155-176. Chile: Universidad Pontificia de Chile.

- (2003b). *Estrategias breves en la resolución de problemas personales*. Laboratorio de Evaluación y Fomento del Desarrollo Cognitivo y del Aprendizaje. México: UNAM, Facultad de Psicología.
- (2002). A cognitive model for learning outcomes assessment. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-long Learning*, Vol.12, N° 1-4, 106. UK: UNESCO.
- (1998). Evaluación de resultados de aprendizaje en escenarios educativos. *Revista Sonorense de Psicología*, 12(2): 57- 67.
- (1997). El rol de la enseñanza estratégica en el estudio independiente. *Estudio independiente* (pp. 107-146): Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. México: OEA.
- (1994). *La Enseñanza Estratégica. Un modelo de instrucción al servicio del docente universitario*. Reporte interno del Posgrado de la Facultad de Psicología de la UNAM. México: UNAM.
- (1993). *Procesos Cognitivos y Educación Médica*. México: UNAM.
- Castañeda, S. & Ortega, I. (2004). Evaluación de estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio. En S. Castañeda, *Educación, Aprendizaje y Cognición. Teoría en la práctica* (pp. 277-299), México: UNAM, U. de G. y Manual Moderno.
- (2003). *Manual de la Guía Integral para tutores de Educación Superior*. Laboratorio de Evaluación y Fomento del Desarrollo Cognitivo y del Aprendizaje. UNAM, Facultad de Psicología. México.
- Castañeda, S. & Abreu, L. (2001). Mecanismos cognitivos del razonamiento médico. En F. Laredo y A. Lifshitz (Eds.), *Introducción al Estudio de la Medicina Clínica* (pp. 217-235). México: Prado.
- Castañeda, S. & Arce, A. (2001). Construct empirical validation of the general examination for students ending the psychology major. Trabajo presentado en el VIII Congreso Europeo de Psicología, organizado por la Asociación Europea de Psicología y realizado en Londres, el 4 de julio de 2001.
- Castañeda, S. & Martínez, R. (1999). Enseñanza y Aprendizaje Estratégicos. Modelo integral de evaluación e instrucción. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, 4, 251-278.
- Castañeda, S., Lugo, E., Pineda, L. & Romero, N. (1998). Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas: un estado del arte. En S. Castañeda (Ed.), *Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas en el umbral del siglo XXI* (pp. 17-137). México: UNAM-CONACYT-PORR/A.
- Castañeda, S. & López, M. (1991). Thorombolo: Expert system in the diagnosis of problems in text study skills in college and higher education. En M. Carretero, M. Pope, R. Simons y J. I. Pozo, *Learning and Instruction, European Research in an International Context* (pp. 451-462). Oxford: Pergamon Press.
- Castañeda, S. & López, M. (1989). *La Psicología cognoscitiva del aprendizaje. Aprendiendo a Aprender*. México: UNAM.

- Conferencia Mundial sobre Educación para Todos. Satisfacción de las Necesidades Básicas de Aprendizaje: Una visión para el decenio de 1990.* Nueva York.
- De Corte, E. (1995). Fostering cognitive development. A perspective from research on mathematics learning and instruction. *Educational Psychologist*, 30, 37-46.
- (1999). Desarrollo cognitivo e innovación tecnológica, Una nueva concepción de la enseñanza y el aprendizaje para el siglo XXI. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, 4, 2B, monográfico: Cognición, educación y evaluación, 229-250.
- Glaser, R. & Baxter, G.P. (2002). Cognition and Construct Validity: Evidence for the Nature of Cognitive Performance in Assessment Situations, En H. I. Braun, D.N. Jackson y D.E. Wiley (Eds.), *The Role of Constructs in Psychological and Educational Measurement* (pp. 179-227). Nueva York: LEA.
- Glaser, R. & Baxter, G.P. (1999). *Assessing Active Knowledge*. Trabajo presentado en la Conferencia de CREST, *Benchmarks for Accountability: Are We There Yet?*, septiembre 16-17. UCLA, Los Angeles, CA.
- Glaser, R., Lesgold, A. & Lajoie, S. (1987). Toward a cognitive theory for the measurement of achievement. En R. Ronning, J. Glover, J. C. Connolly & J. Witt (Eds.), *The influence of cognitive psychology on testing and measurement*, (pp. 966-131), Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- González, D., Castañeda, S. & Corral, V. (2002). Validación e identificación de constructos subyacentes a estrategias de aprendizaje universitario. Aproximación Multirasgo-Multimétodo (MRMM). *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, vol. 10 (1), invierno boreal - verano austral 2001-2002, 107-118.
- Hernández, J., Castañeda, S., Castro, L., Smet, M., Zaragoza, T., Mendoza, J., López, P. & Ramos, María Teresa (1998). Modelos de Evaluación a gran escala en México. En S. Castañeda (coord.), *Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas en el umbral del siglo XXI* (pp. 583-616). Colección Problemas Educativos de México. México: UNAM-CONACYT-Porrúa.
- McCombs, B.L. (1999). What role does perceptual psychology play in educational reform today? En H. J. Freiberg (Ed.), *Perceiving, behaving, becoming: Lessons learned* (pp. 148-157). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- (1998). Integrating metacognition, affect and motivation in improving teacher education. En B.L. McCombs & N. Lambert (Eds.), *Issues in school reform: Psychological perspectives on learner-centered schools* (pp. 379-408). Washington, D.C.: APA Books.
- McClintock, R. (1971). Toward a place for study in a world of instruction. *Teacher's College Record*, 73, 161-205.
- Nichols, P.D. (1994). A Framework for Developing Cognitively Diagnostic Assessments. *Review of Educational Research*, 64 (4), 575-603.
- Pintrich, P.R. (1998). El papel de la motivación en el aprendizaje académico. En S. Castañeda (Ed.), *La evaluación y el fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas. Perspectiva internacional en el umbral del siglo XXI* (pp. 229-261). México, UNAM-CONACYT-Porrúa.

- Pollit, A. & Ahmed, A. (2000). Comprehension Failures in Educational Assessment. Trabajo presentado en la *Conferencia Europea sobre Investigación en Educación*, Edimburgo, septiembre 2000.
- Royer, J. M., Cisero, Ch.A. & Carlo, M.S. (1993). Techniques and Procedures for Assessing Cognitive Skills. *Review of Educational Research*, 2, 201-243.
- Schmidt, H. G. & Boshuizen, H.P.A. (1992). Encapsulation of biomedical knowledge. En D. A. Evans y V. L. Patel (Eds.), *Advanced models of cognition for medical training and practice* (pp. 21-41). Berlin: Springer.
- Schunk, D.H. & Zimmermann, B.J. (1998). *Self-Regulated Learning. From Teaching to Self reflective Practice*. New York: Guilford Press.
- Trejo, J. & Castañeda, S. (1998). Aprendizaje basado en problemas, estructuración del conocimiento y precisión diagnóstica en novatos de Medicina. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, 6 (1), 13-29.