



---

## Evaluación del aprendizaje en Internet: una propuesta

Eduardo Peñalosa Castro<sup>1</sup>

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala

### Resumen

El presente trabajo describe el impacto que han tenido las nuevas tecnologías, y resalta su aplicabilidad a la educación. En la educación mediante Internet, la evaluación del aprendizaje es un proceso que podría ofrecer grandes ventajas. Se describe un modelo de estructurar la evaluación del aprendizaje en línea, en conjunción con un modelo instruccional. La instrucción debería incluir interacciones con el material, con los compañeros y con los tutores, y la evaluación debería dar un seguimiento detallado de estándares macro, competencias y tareas a nivel micro, con el objeto de tener un mapeo constante del desempeño, la identificación exacta del efecto de los componentes instruccionales. Aprovechando sus ventajas diagnósticas y formativas, este tipo de evaluación podría mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje académico.

Descriptores: educación en línea, instrucción programada, evaluación

---

<sup>1</sup> La correspondencia concerniente a este trabajo puede dirigirse al Mtro. Eduardo Peñalosa C., Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Jefatura de la carrera de Psicología, AP 314, Tlalnepantla, Edo. de México, 54090 México. Correo electrónico: [eduardo@tlali.iztacala.unam.mx](mailto:eduardo@tlali.iztacala.unam.mx)

---

### Abstract

This paper describes the impact of new technologies, and highlights its applicability to education. When using Internet for educational purposes, assessment of learning is an area with important strengths. A model for structuring online instruction and assessment is described, emphasizing the assessment component. An instructional strategy should include interactions with material, peers and tutors, and assessment should allow a detailed follow up of student outcomes by means of stating standards, as well as performing analyses of competencies and tasks at a micro level. This methodology could lead to a constant mapping of performance and to the identification of the exact impact of instructional components. Taking advantage of its formative and diagnostic capabilities, this kind of assessment could lead to improvements in the academic learning process.

Keywords: e-learning, programmed instruction, assessment

---

El mundo se ha transformado en los últimos años desde la disponibilidad de las tecnologías digitales. Las computadoras e Internet han propiciado la última gran revolución de la humanidad, que nos sitúa en la era del conocimiento.

Esta revolución está basada en dos cosas fundamentales: por un lado, en la capacidad de representar digitalmente (binariamente) cualquier tipo de información, y por otro lado, en la posibilidad de que dicha información sea vista por cualquier persona en cualquier parte del mundo. Lo anterior permite que podamos codificar nuestro pensamiento y conectarlo con el pensamiento de otros humanos, en lo que Tapscott (1997) ha llamado “la interconexión de nuestras inteligencias”.

En este contexto, el aprendizaje se convierte en una habilidad estratégica, y con esto surge un “nuevo aprendizaje”: personalizado, interactivo, justo a tiempo, actual y centrado en el usuario; evoluciona de un esquema de transmisión de información a uno de interacción con la información, y aquí el aprendiz es un sujeto activo que tiene acceso a múltiples fuentes y formatos de información de manera simultánea, y él puede construir o descubrir el tema de su interés. Es un esquema de aprendizaje de por vida.

La educación bajo ambientes habilitados por tecnología es objeto de análisis desde puntos de vista de múltiples disciplinas. Sin embargo, el psicólogo, como experto en el proceso de aprendizaje, tiene una injerencia fundamental en el análisis del fenómeno de la educación bajo ambientes tecnológicos.

La psicología ha aportado diferentes aproximaciones en relación con la instrucción; en particular, acerca del uso de la tecnología en la instrucción.

Concretamente, las tradiciones más relevantes al respecto han sido la de la instrucción programada, que condujo a la concepción de las máquinas de enseñar y la instrucción asistida por computadora (Skinner 1961; Skinner, 1963; Taber, Glaser y Schaefer, 1965; Bullough y Beatty, 1991), y la psicología

---

cognitiva, que ha conducido al desarrollo de una psicología instruccional basada en la concepción de que el aprendizaje es un proceso de construcción de conocimiento sobre la base del disponible (Glaser, 1996; Glaser y Baxter, 2000; De Corte, 1999; Castañeda, 1998; Castañeda, 2004); este enfoque se ha aplicado al aprendizaje a través de Internet (Lajoie, 2000; Derry, Gance y Gance, 2000; Schwartz, Biswas, Bradford, Buba, Balac y Brophy, 2000; Sugrue, 2000).

La aplicación de enfoques teóricos como los anteriores ha conducido a la identificación del impacto de la tecnología en los resultados de aprendizaje, aunque este análisis ha sido asistemático e incompleto. Sadik (2001) asegura que aún cuando se ha hecho mucha educación en línea, no se ha evaluado sistemáticamente, e indica que ya es momento para que la investigación ayude a identificar las fortalezas y debilidades del ambiente Web en la administración de instrucción, así como los factores que conducen a un aprendizaje exitoso en este contexto. Sadik afirma que el problema de la interactividad en la educación en línea es especialmente importante, ya que para lograr que los estudiantes se involucren y aprendan, será necesario ofrecer un esquema bien diseñado, rico en recursos, que compense la ausencia de los tutores en vivo.

Consideramos que no existe una sola “educación en línea” que produzca resultados siempre iguales, ni un conjunto especial de “fortalezas y debilidades del ambiente Web en la administración de instrucción”. Internet y sus herramientas están, como sucede en otras áreas, al servicio de la educación e instrucción, y se pueden combinar con diversas estrategias interactivas instruccionales. Con Sadik (2000), consideramos que es preciso identificar condiciones interactivas en la educación vía Web, así como evaluar su impacto en el aprendizaje en una serie de condiciones, dominios de conocimiento, tipos de aprendizaje, etc.

Diversos estudiosos de la educación a distancia han analizado estos tipos de interacción, y coinciden en plantear tres variantes: interacciones con el material didáctico en línea, interacción colaborativa con compañeros, e interacción tutorial con el asesor (Fainholc, 1999; Moore, 1990; Sadik, 2001).

---

En este trabajo se plantea un modelo de instrucción basado en los tres componentes interactivos mencionados, así como una estrategia de evaluación para la educación en línea.

### **El modelo instruccional**

El modelo instruccional aquí descrito plantea la aplicación de situaciones interactivas con el material didáctico, con compañeros y con el asesor, ya que consideramos que son complementarias, y que cada tipo de interacción impacta de diferente forma al desempeño. Esta situación se diseñó para el aprendizaje de conocimiento académico teórico, pensando en un curso universitario a través de Internet.

Las situaciones instruccionales del modelo incluyen:

- Cursos en línea, pensados para establecer los conocimientos básicos acerca de los temas incluidos en el curso. Estos materiales tienen un diseño instruccional basado en un análisis taxonómico del conocimiento y la prescripción consecuente de situaciones instruccionales interactivas, con una lógica de administración de contenidos con base en los planteamientos de objetos y unidades mínimas de aprendizaje (Moreno y Bailly-Bailliere, 2000).
- Área de participación y colaboración en línea, con foros con disponibilidad para un grupo reducido (entre 4 y 6 alumnos y el tutor), donde se pueda dar un trabajo colaborativo con base en el planteamiento de un problema por parte del tutor, y el trabajo en grupo por parte de los alumnos (Marcelo, Puente, Ballesteros y Palazón, 2002).
- Área de tutoría en línea, donde el tutor revisa paso a paso y asesora el desarrollo de diversas tareas de elaboración por parte del alumno, da retroalimentación acerca del manejo de contenido y de las estrategias de elaboración del trabajo por parte del alumno (Marcelo, Puente, Ballesteros y Palazón, 2002).

Se supone que el modelo cubre situaciones de enseñanza necesarias para el aprendizaje conceptual. El alumno revisa los materiales didácticos, y

---

posteriormente se somete a la situación de asesoría y colaboración en línea de diferentes tareas de complejidad creciente.

Estos elementos dan soporte a procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje: la adquisición del conocimiento declarativo, la conexión del conocimiento con las condiciones situacionales que precipitan la aplicación y procedimentalización del conocimiento, el refinamiento y la construcción de comprensiones compartidas del conocimiento, y el monitoreo metacognitivo de la adquisición del conocimiento para asegurar precisión y eficiencia (Sugrue, 2000).

### **Bases del modelo de evaluación**

Consideramos que el modelo de instrucción descrito impacta en diferentes niveles al aprendizaje de los alumnos, y es aquí donde se requiere de un esquema de evaluación lo suficientemente fino y constante para mapear el desempeño e identificar el impacto de las situaciones de instrucción. Es aquí donde iniciamos la descripción del modelo de evaluación del aprendizaje mediante Internet.

Partiremos de los conceptos acerca de la naturaleza y los contenidos de la instrucción. A este respecto, en el pasado se tenía la idea de que era preciso enseñar habilidades, como las de pensamiento, razonamiento, etc.; posteriormente, hasta incluso el siglo pasado, se proponía que las habilidades no se podían enseñar en abstracto, y se optó por un enfoque en el contenido, que especificaba que al enseñar conocimiento se fomentaban habilidades de pensamiento; por último, el enfoque de infusión plantea que es necesario enseñar contenidos pero con ayuda de habilidades, y que el fomento de ambas cosas conduce a un desarrollo cognitivo que hace al alumno más apto (Castañeda, 2004).

En cuanto al cómo enseñar, Glaser y Baxter (2000) argumentan que en el pasado (la época de los griegos, de Platón a Erasmo), la forma más enriquecedora de aprender era estudiar, lo que implicaba exponerse a dudas, investigación y búsqueda de ideas; posteriormente, desde el siglo XVII (con influencia de Comenius y ante la necesidad de educar grupos grandes), la

---

enseñanza se convirtió en un enfoque más universal, enfoque que perduró hasta la hegemonía conductista. Con esto, se soslayaba la importancia de la autorregulación y el control por parte de los estudiantes. Sin embargo, los hallazgos empíricos acerca de la naturaleza de la cognición han demostrado el valor que tiene para el aprendizaje la autorregulación, y ahora asignan importancia equivalente al qué y al cómo aprender.

Para Glaser (1996), el proceso de aprendizaje se caracteriza por una progresión entre tres fases:

1. Soporte externo. Involucra el apoyo de maestros y asesores
2. Transición. Se caracteriza por un decremento en el andamiaje de apoyos ambientales, la práctica guiada y el aprendizaje de habilidades de autorregulación.
3. Autorregulación. Fase avanzada de la competencia, en la cual el ambiente de aprendizaje está bajo el control del aprendiz, quien es un experto en vías de desarrollo. Aquí deben programarse actividades para que el aprendiz ponga en práctica sus habilidades y tenga retroalimentación.

Siguiendo con una caracterización del aprendizaje desde esta perspectiva, Castañeda (2004) establece las dimensiones cognitivas a tomar en cuenta:

1. La organización y estructuración del conocimiento
2. La representación generada por los estudiantes sobre los problemas que deben resolver
3. Los modelos mentales generados por los estudiantes
4. La medición de la eficiencia procedimental
5. La Medición de la automaticidad de la ejecución
6. La medición de las habilidades metacognitivas

De forma similar, Glaser y Baxter (2000) plantean tres conceptos que juegan un papel central en el diseño de herramientas educativas. Estos son: 1)

la representación y organización del conocimiento; 2) la autorregulación, y 3) la naturaleza situacional y social del aprendizaje.

Dada su importancia para nuestro modelo de evaluación, a continuación se describen estos tres conceptos:

### **Representación y organización del conocimiento**

Glaser (1996) señala que las condiciones para el desarrollo, el aprendizaje y la adquisición de pericia se dan dentro de un proceso en el cual se produce una transición en el conducto del aprendizaje (“agency for learning”), en la medida en que la pericia se desarrolla y el desempeño mejora:

"Inicialmente, el aprendizaje involucra un grado significativo de soporte externo, y en la medida en que se adquiere competencia, existe una cantidad ascendente de autorregulación que controla la situación de aprendizaje y afina el desempeño" (p. 305).

La progresión es descrita en 3 fases interactivas: a) soporte externo, b) transición, y c) autorregulación.

Uno de los procesos de adquisición de pericia es la organización de conocimiento estructurado. Para el desarrollo de pericia, el conocimiento debe ser adquirido de manera que quede fuertemente conectado y articulado, para que se habiliten la inferencia y el razonamiento, así como el acceso a las acciones procedimentales.

Estas estructuras capacitan a los individuos a construir una representación o modelo mental que guía a la solución de problemas y al aprendizaje posterior (Glaser y Baxter, 2000). La organización resultante del conocimiento proporciona un esquema para el pensamiento y la actividad cognitiva. “El conocimiento estructurado, entonces, no es sólo una consecuencia de la cantidad de información recibida, sino refleja la exposición a un ambiente de aprendizaje donde hay oportunidades para la solución de problemas, la creación de analogías, inferencias, interpretación y trabajo en



---

ambientes no familiares que requieren transferencia." (Glaser, 1996, p.306).

Glaser y Bassok (1989) aseguran que en la medida en que se adquiere la competencia, los elementos del conocimiento se interconectan cada vez más, de manera que los individuos aptos tienen acceso a bloques coherentes de información. El conocimiento de un principiante en un dominio está inconexo, consta de definiciones aisladas y comprensión superficial de términos centrales y conceptos. En la medida en que la aptitud se desarrolla, estos elementos se estructuran y se integran con la organización anterior del conocimiento, de manera que se recuperan de la memoria rápidamente y en unidades más grandes. La recuperación excepcional de memoria en los expertos se debe a lo estructurado del contenido almacenado. Estas estructuras organizadas de conocimiento se conocen como esquemas, y se sabe que facilitan un pensamiento más avanzado que se correlaciona con la solución de problemas. Los expertos organizan el conocimiento en términos de esquemas desconocidos por los novatos, lo que establece diferencias en la solución de problemas.

Existen otros procesos en la adquisición de pericia, como la autorregulación o la retroalimentación social. El desarrollo de conocimiento estructurado es una característica central de la habilidad cognitiva en el aprendizaje inicial y posterior, y las condiciones de aprendizaje y experiencia influyen significativamente en los tipos de estructuras de conocimiento que se adquieren.

El estudio de las características de los ambientes que optimizan el conocimiento estructurado es una actividad de investigación importante para entender la adquisición de desempeño experto. Glaser (1996) asegura que ahora necesitamos entender mejor el tipo de aprendizaje activo que fomenta el conocimiento conectado y la complejidad ascendente de la estructura del mismo, como los ambientes de solución de problemas, para analizar cómo el ambiente ayuda a desarrollar la estructura en la medida en que el estudiante adquiere niveles más competitivos de desempeño.

### **Autorregulación y auto conducción**

---

Con la adquisición acumulativa de conocimiento y habilidad, existe la habilidad de analizar el conocimiento y sus relaciones, de tal manera que surgen actividades efectivas de aprendizaje y esto conduce a nuevos niveles de desempeño. La representación de los problemas permite la selección de acciones. Esto ocurre mientras el estudiante resuelve las evaluaciones, revisando las opciones de respuesta viables ante los diferentes reactivos o cuando se somete a situaciones de solución de problemas, cuando echa mano de su conocimiento estructurado para analizar opciones de solución.

Glaser y Baxter (2000) argumentan que en el curso del aprendizaje y la solución de problemas, surgen determinados tipos de conductas autorregulatorias, como la aparición de reglas y la identificación de situaciones para su aplicación; así como la predicción del éxito en el desempeño de alguna acción o la planeación.

Esta habilidad para la autorregulación surge mientras el estudiante transita de novato a experto, y le va dando autosuficiencia, al grado que puede volverse más autónomo, trabajar solo o en grupos y prescindir de la acción tutorial en determinados dominios de conocimiento.

### **Naturaleza situacional y social del aprendizaje**

La demostración y modelamiento de competencias cognitivas a través de la participación grupal es un mecanismo penetrante para la internalización de conocimiento y habilidad en los individuos. Glaser y Baxter (2000) aseguran que en situaciones donde el proceso de aprendizaje se da en un contexto social, los aprendices pueden adoptar criterios de competencia de acuerdo con lo que observan de otros, y después utilizar esta información para juzgar y perfeccionar su propio desempeño. En estos contextos, las aportaciones de cada aprendiz se hacen aparentes, y en esa medida pueden someterse a la examinación por parte de compañeros y profesores, y eventualmente pueden convertirse en objetos de aprendizaje para los demás.

La evaluación en este contexto requeriría de la creación de ambientes en los que los estudiantes tuvieran que realizar esfuerzos de trabajo en grupo, donde el desempeño compartido ante problemas y la orientación grupal al

problema, permita la emergencia de aportaciones y el moldeamiento de los conceptos de competencia, la observación de las aportaciones de otros, la retroalimentación ante dichas aportaciones y el refinamiento de alternativas de solución de problemas.

### **Fundamentos de la metodología de evaluación**

Castañeda (2004) indica que la medición en sistemas orientados cognitivamente concibe los productos de aprendizaje como desarrollos graduales de habilidad cognitiva y plantea que el propósito de la medición es identificar el status actual del estudiante a partir de un modelo de desarrollo de la habilidad cognitiva. A partir del status y del tipo de errores detectados, será posible diseñar actividades de aprendizaje que fomenten el desarrollo cognitivo y los conocimientos pertinentes.

De esta forma, la aproximación cognitiva enfatiza una evaluación que se compone de aspectos cualitativos y cuantitativos. Royer, Cisero y Carlo (1993) indican que la evaluación en sistemas instruccionales cognitivos tiene como uno de sus propósitos principales identificar el estado actual de la habilidad cognitiva. Otro propósito de la evaluación cognitiva consiste en proveer información diagnóstica, esto es, información que permita al sistema instruccional decidir qué hacer cuando se encuentren fallas en el proceso de aprendizaje; los errores son considerados como “bugs” o fallas en el sistema cognitivo, corregibles con las actividades instruccionales apropiadas.

Royer et al (1993) indican que la evaluación cognitiva se basa en aspectos tanto cualitativos como cuantitativos del desempeño. Ejemplos de cambios cualitativos producidos por la instrucción exitosa se encuentran en la organización y estructura del conocimiento, y en la fluidez y eficiencia con que se puede utilizar el conocimiento. Estos autores plantean que en la evaluación cognitiva es posible generar índices de cambios en la organización y estructura del conocimiento, así como de la precisión y velocidad del desempeño

Glaser y Bassok (1989) ya indicaban que es preciso enfocar la evaluación en la competencia y concretamente en el progreso desde un estado inicial de conocimiento de un dominio hasta un estado de pericia. De hecho,

---

recomiendan un análisis cognitivo de tareas para determinar la trayectoria experta y sus componentes, como modelo a seguir en la instrucción.

De esta manera, podríamos identificar las estructuras de conocimiento representativas de un dominio, ya que esta estructura cognitiva determina la accesibilidad al conocimiento y la estructuración de los problemas y esto a su vez influye en la capacidad de solución de problemas.

Para medir los resultados de aprendizaje con base en las consideraciones anteriores, y retomando planteamientos del trabajo de Glaser y colaboradores, Castañeda (2004) plantea las siguientes seis dimensiones:

1. Organización y estructuración del conocimiento.

Debe medirse para diferenciar cambios cualitativos en novatos y expertos. A diferencia de los novatos, los expertos suelen contar con redes conceptuales de alta abstracción e interrelación.

2. Representación de los problemas.

También debe detectarse la representación del problema, dada por la disponibilidad de categorías conceptuales, que pueden ser superficiales o profundas, en función del grado de pericia.

3. Modelos mentales generados por los estudiantes.

Mientras se avanza en el conocimiento de un dominio, se generan modelos mentales, que son esquemas de indicadores para la acción apropiada en la ejecución competente. Los modelos mentales de los expertos son más complejos, lo que les permite visualizar y resolver los problemas de mejor manera, mientras que los novatos siguen algoritmos de manera rígida.

4. Medición de la eficiencia procedimental.

Debe generar datos que revelen si los alumnos pueden aplicar estrategias de solución de problemas “hacia adelante”, reconociendo patrones, como lo hacen los expertos; y no “hacia atrás”, como lo hacen los novatos.

## 5. Medición de la automaticidad en la ejecución

Debe reflejar la facilitación de la atención en procesos multitareas. Los novatos consumen muchos recursos cognitivos al inicio en procesos controlados por la atención; en la medida en que adquieren pericia liberan cargas cognitivas al compilar conocimientos.

## 6. Medición de habilidades metacognitivas.

Su medición permite identificar si el estudiante puede establecer, evaluar, planear y regular si se han cumplido las metas establecidas o modificar las estrategias para su cumplimiento.

En este trabajo se adopta el enfoque de evaluación del proceso de aprendizaje, y plantea que la infraestructura tecnológica permite el registro flexible y exhaustivo de los datos de desempeño y permite dar seguimiento al rastro de la evolución de los alumnos en su proceso de desarrollo cognitivo y de adquisición del conocimiento.

La evaluación deberá realizarse en diferentes momentos del proceso de instrucción, y debe involucrar el uso creativo de situaciones que sean sensibles al desarrollo de las habilidades cognitivas así como de la adquisición y estructuración del conocimiento, en lo que implica la detección del estado del proceso a niveles cuantitativo y cualitativo (Castañeda, 2004). Existen algunos procedimientos que se han utilizado para evaluar aspectos como la estructura y organización del conocimiento, la profundidad de la representación de los problemas, la calidad de los modelos mentales, la eficiencia de los procedimientos, la automaticidad del desempeño y las habilidades metacognitivas para el aprendizaje (Royer, Cisero y Carlo, 1993), que se han planteado en la literatura alrededor de una taxonomía de dimensiones a evaluar, propuesta por Glaser y sus colaboradores.

Tomando como base las posturas presentadas, la propuesta de evaluación de la educación en línea contempla la siguiente estructura:

1. Estándares de contenido y habilidades, que deben regir la instrucción. Son metas generales que especifican estados terminales.

2. Una vez teniendo los estándares definidos, éstos se desglosan en competencias, que son especificaciones un tanto más detalladas de los comportamientos y conocimientos que se desea producir en el proceso educativo.

3. Finalmente, a un nivel micro, se realiza un análisis de tareas de las competencias detectadas, hasta llegar a la especificación concreta de las habilidades que se promoverán en la instrucción. Este análisis permite identificar cómo está conformado el conocimiento y, especialmente importante, cómo evaluar su estatus en términos del desempeño del aprendiz.

Con este esquema de evaluación, se generan reactivos, situaciones, simulaciones, sondeos, ejercicios y más situaciones de evaluación interactiva en línea, sin perder de vista que cada reactivo corresponde a un elemento dentro del análisis, y que al final se pueden realizar síntesis que arrojen una idea global del nivel de avance de cada aprendiz.

La intención del uso de este esquema radica en que puede ser una alternativa de evaluación constante, que radiografíe el proceso de aprendizaje.

En particular, retomando los componentes instruccionales interactivos mencionados antes, la intención es identificar su impacto en el desempeño.

A continuación se describen a grandes rasgos los conceptos de evaluación con base en estándares, competencias y análisis cognitivo de tareas, que son los bloques que se utilizan en esta propuesta de evaluación en línea.

### **Evaluación con base en estándares de contenido y habilidades**

Marzano, Pickering y MacTighe (1993) plantean la utilidad de los estándares para la evaluación de la enseñanza, argumentan que permiten una identificación clara de lo que los estudiantes deberían conocer y saber hacer. Los estándares homogeneizarían el nivel de conocimiento de todos los alumnos de un sistema educativo. Plantean conocimientos y habilidades

terminales en la educación, y son de dos tipos bajo este enfoque: de contenido y de aprendizaje de por vida.

Dentro de los *estándares de contenido*, se encuentran los referentes al conocimiento declarativo, y los relacionados con el conocimiento procedimental.

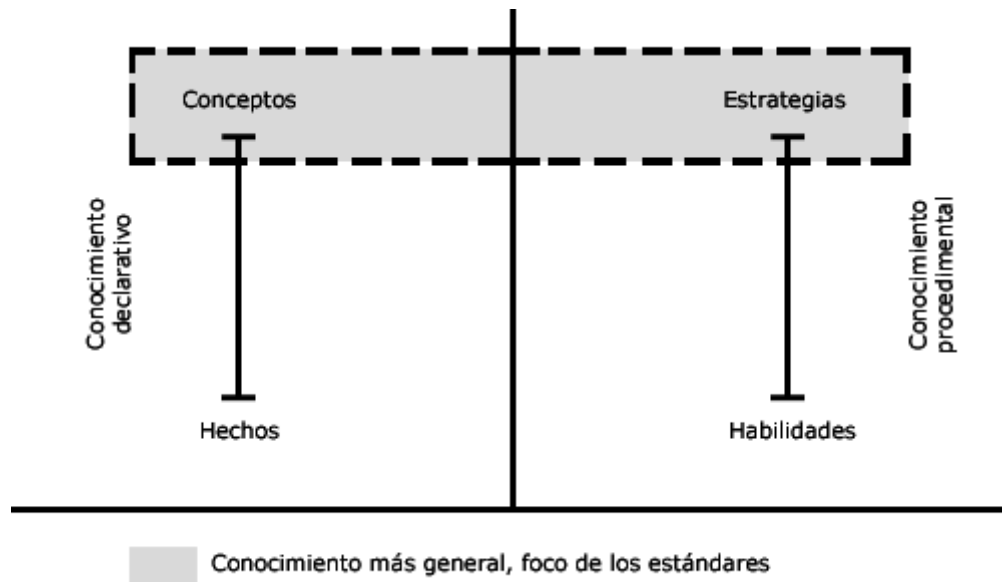


Fig. 1. Conocimiento declarativo y procedimental

La figura 1 muestra que tanto el conocimiento declarativo como el procedimental tienen niveles de especificidad y de generalidad. En el primer caso, el conocimiento más específico es el de los hechos, y el más general el de los conceptos; en el segundo, parte del conocimiento de habilidades o seguimiento de algoritmos, y evoluciona al conocimiento de estrategias, que es el más general dentro del procedimental.

Los estándares educativos parten de la parte alta de este modelo, con la especificación de metas de conocimiento general. Por lo tanto, la proposición de estándares parte de la identificación de conceptos, generalizaciones y estrategias en cada área temática. Por ejemplo, para crear un estándar de contenido, se parte de un conocimiento general, como el siguiente:

Conocimiento declarativo de alto nivel (historia)

“El pasado afecta nuestras vidas privadas y a la sociedad en general”

Conocimiento procedimental de alto nivel (historia)

“Hacer juicios de discernimiento en la vida pública y privada”

Conversión a estándares:

“El alumno entiende y reconoce que el pasado afecta a nuestras vidas”

“El alumno realiza con efectividad juicios de discernimiento en la vida pública y personal”.

Por otro lado, los estándares de aprendizaje de por vida, se refieren a habilidades horizontales, útiles a nivel transituacional, e incluyen los siguientes:

1. Estándares de pensamiento complejo
2. Estándares de procesamiento de información
3. Estándares de comunicación efectiva
4. Estándares de cooperación y colaboración
5. Estándares de hábitos mentales efectivos

Ejemplos de estándares de pensamiento complejo son los siguientes:

1.1. El alumno utiliza efectivamente una variedad de estrategias de razonamiento complejo.

1.2. El alumno traduce efectivamente aspectos y situaciones en tareas manejables que tienen un propósito claro.

Para el estándar 1.1, los procesos de razonamiento a utilizar son: comparar, clasificar, inducción, deducción, análisis de errores, apoyo a la construcción, abstracción, análisis de perspectivas, toma de decisiones, investigación, indagación experimental, solución de problemas, invención.

De la misma manera, cada uno de los estándares de aprendizaje de por vida se desglosan en varios más, para conducir a las tareas concretas de las que se componen.

¿Cómo evaluar el desempeño de estándares?

Marzano et al proponen seis pasos para evaluar el desempeño de estándares:



1. Identificar un estándar de contenido, que será incluido en la tarea, Por ejemplo: “el alumno transforma efectiva y precisamente cantidades de un sistema de medida a otro”.

2. Estructurar la tarea respecto a uno de los procesos de razonamiento complejo de las dimensiones 3 y 4. Por ejemplo: comparación (3), análisis de errores (3), toma de decisiones (4), investigación (4), solución de problemas (4). De acuerdo con la tarea, se podrá elegir un tipo de proceso, el que sea más adecuado.

3. Escribir en un 1er borrador la tarea a desempeñar, incorporando la información identificada en los pasos 1 y 2. Combinar el estándar identificado en el paso 1 con el proceso de razonamiento identificado en el paso 2.

4. Identificar estándares de la categoría de procesamiento de información (uso de información, interpretación y síntesis, evaluación del valor de la información, reconocimiento del beneficio que tendrían los proyectos con información adicional) para incluirlos en la tarea, y revisar la tarea para hacer estándares más explícitos.

5. Identificar estándares de la categoría de hábitos mentales y de la categoría de cooperación / colaboración para incluirlos en la tarea, y revisar la tarea para hacer estos estándares explícitos.

6. Identificar estándares específicos de la categoría de comunicación efectiva e integrarlos en la tarea. Por ejemplo, un reporte escrito, un artículo, etc.

#### ¿Cómo calificar tareas de desempeño de estándares?

No pueden calificarse automatizadamente; deben ser juzgadas por una o más personas guiadas por criterios bien definidos. Es un enfoque similar al de la calificación del desempeño de gimnastas en competencias deportivas.

El vehículo utilizado para guiar el juicio humano es una rúbrica, que es una regla autorizada. Más específicamente, una rúbrica de calificación consta de una escala fija y una lista de características que describen el desempeño de cada uno de los puntos de esa escala. Las rúbricas describen niveles de

---

desempeño, y promueven el aprendizaje al ofrecer metas claras de desempeño a los alumnos, de acuerdo con estándares.

Las rúbricas se presentan a los alumnos junto con las tareas a desempeñar. Si una tarea fue diseñada para medir tres estándares, el maestro produce tres conjuntos de rúbricas. Existen rúbricas genéricas para el conocimiento declarativo y el procedimental. A continuación se reproducen las del conocimiento declarativo.

4. Demuestra una comprensión completa de las generalizaciones, conceptos y hechos específicos a la tarea o situación. Proporciona nuevas ideas acerca de dicha información.

3. Demuestra una comprensión completa y precisa de las generalizaciones, conceptos, y hechos específicos de la tarea o situación.

2. Demuestra una comprensión incompleta de las generalizaciones, conceptos, y hechos específicos de la tarea o situación, y tiene algunos malentendidos notables.

1. Demuestra severos desconocimientos acerca de las generalizaciones, conceptos, y hechos específicos de la tarea o situación

Esta escala va de 1 a 4, donde el nivel 3 generalmente indica un desempeño aceptable. La rúbrica de arriba puede adaptarse a cualesquiera temas de estudio.

### **Análisis de competencias**

Consideramos el planteamiento de estándares como el nivel más general de especificación de metas y la base de la evaluación. Después de la especificación de estándares, se puede realizar un desglose más específico realizando un análisis funcional de competencias del dominio de conocimiento en el que se esté trabajando. Es uno de los puntos iniciales en la estructura analítica de contenidos, así como el inicio de la concepción de la instrumentación del sistema instruccional y de evaluación.

---

López Olivas(2004) plantea un esquema para desarrollar competencias en psicología, y asegura que desde la perspectiva cognitiva se concibe que en el proceso aprendizaje, el alumno “es el constructor o productor activo de su conocimiento y ubica, como centro de todo aprendizaje, a la solución de problemas contextualizada. Resolver problemas es tal vez el rasgo más sobresaliente de la competencia, y el aprendizaje es responsable de que llegue a ser apto o incompetente” (p. 346).

Describe a una competencia como la capacidad para dominar un campo determinado; idoneidad para tomar decisiones dentro de un ámbito específico, la capacidad que es causa de un desempeño sobresaliente en una actividad determinada y la disposición para lograr excelencia en su realización. El significado psicoeducativo se nutre de conceptos como conocimiento, habilidad, aptitud, capacidad, motivación. Cuando se habla en plural se hace referencia a modalidades o formas de competencia y en ocasiones a los componentes particulares que la forman.

En coincidencia con Glaser y Bassok (1989), López-Olivas (2004) dice que “la noción de competencia es muy cercana a la de experto o perito, y se asocia con la calidad en la atención y resolución de problemas; por tanto, ser competente se refiere al nivel o grado de capacidad más alto de la pericia, propia de un experto, en términos de una capacidad notoriamente mucho más desarrollada que la del no competente, principiante, novato, aprendiz o de quien esté en un punto intermedio o avanzado” (p. 348).

En la medida en que representa un desempeño óptimo, aplicado a la definición del perfil de un profesional como el psicólogo, la competencia describe niveles de desempeño que dicho profesional debe demostrar; esto es, los conocimientos, habilidades y comportamientos que se pueden esperar de él.

De esta forma la competencia, como equivalente a la pericia, representa una manera de establecer metas de aprendizaje, “ya que su análisis suministra información útil sobre los conocimientos, comportamientos, habilidades, actitudes, valores y motivaciones que sean requeridos en las actividades que la

---

vida profesional demande, con el fin de mejorar su consolidación” (López-Olivas, 2004, p. 348).

Por ejemplo, la Sociedad Australiana de Psicología plantea las siguientes competencias para los psicólogos:

1. Conocimiento de la disciplina
2. Investigación
3. Evaluación, clasificación y solución de problemas
4. Implementación del servicio
5. Enfoque ético, legal y profesional
6. Comunicación
7. Relaciones profesionales y comunitarias
8. Influencia y cambio

Sin embargo, las competencias tienen una estructura y niveles de agrupación. En términos generales, se parte de una competencia global, que se desglosa en competencias generales, que a su vez se desglosan en particulares, éstas en específicas y las últimas a su vez en tareas.

Un ejemplo de esto es el trabajo del grupo EuroPsy2 (2003), que busca proponer estándares para la enseñanza de la psicología en Europa, y ha planteado que las competencias del psicólogo sean las siguientes:

La competencia global consiste en desarrollar y aplicar principios, conocimiento, modelos y métodos de una forma científica y ética para promover el desarrollo, bienestar y efectividad de los individuos, grupos, organizaciones y sociedad.

De aquí se proponen dos grupos de competencias: las que se relacionan con el contenido psicológico del proceso de práctica profesional (llamadas competencias primarias), y las que permiten al practicante entregar sus servicios efectivamente (llamadas competencias capacitantes). Las primeras son exclusivas del psicólogo; en las segundas se comparten funciones con otros profesionales. Las competencias están basadas en conocimiento, entendimiento y habilidades aplicadas y practicadas de forma ética.

Las competencias primarias son 20, agrupadas en seis, a saber:

- 
- A. Especificación de metas
  - B. Diagnóstico
  - C. Desarrollo
  - D. Intervención
  - E. Evaluación
  - F. Comunicación

La competencia A. Especificación de metas, se define como la interacción con el cliente con el propósito de definir las metas del servicio que se proveerá.

Subcompetencias de la competencia A:

1. Análisis de necesidades. Consiste en obtener información acerca de las necesidades del cliente a través de los métodos apropiados, clarificando y analizando las necesidades hasta un punto en que se pueda tomar una acción significativa.
2. Establecimiento de metas. Proponer y negociar metas con el cliente, especificando criterios para evaluarlas posteriormente.

Estas subcompetencias podrían desglosarse en tareas específicas.

López-Olivas (2004) cita las 7 competencias del psicólogo de acuerdo con el CENEVAL, que son: conceptual, metodológica, técnica, contextual, integrativa, adaptativa y ética. En este caso las competencias también se dividen en subcompetencias

Existe una serie de criterios que deben cumplirse para la formulación y evaluación de competencias, como los siguientes (López-Olivas, 2004):

- Definir con claridad cada competencia
- Indicar modalidades que se requieren para formar una competencia de mayor nivel
- Definir los tipos de problemas a resolver
- Especificar la clase de tareas que es necesario realizar ante cada problema
- Desarrollar bases de conocimientos actualizados, sólidos, profundos, y con niveles de organización bien estructurados y ricos en

ramificaciones de representación que puedan acrecentarse mediante práctica y experiencia a lo largo de toda la vida profesional

- Promover actividades teóricas, técnicas, metodológicas, empíricas, vivenciales, que se traduzcan en los participantes del proceso formativo, en conocimientos, experiencias, habilidades, aptitudes, etc., en ámbitos de pericia definidos.
- Establecer normas de calidad y ejecución mensurables
- Expresar cuáles indicadores son clave de que se posee la competencia
- Señalar parámetros de desempeño para juzgar el grado de dominio
- Describir los comportamientos y atributos específicos que puedan observarse cuando alguien demuestra esa competencia efectivamente
- Identificar los comportamientos específicos que probablemente estarán presentes si no se demuestra esa competencia
- Desarrollar comprensión no sólo de la tarea a realizar, sino también de la importancia de que su realización sea óptima

En el presente trabajo se propone implantación de un sistema de instrucción interactiva en línea con contenido exclusivamente teórico, por lo que el tipo de competencia se restringe a un ámbito meramente conceptual.

De cualquier manera, será preciso formular las competencias involucradas, hasta llegar al nivel de análisis más fino, que da lugar al siguiente apartado.

### **Análisis Cognitivo de Tareas (ACT)**

Chipman, Schraagen y Shalin(2000) definen el Análisis Cognitivo de Tareas diciendo que “es la extensión de las técnicas tradicionales de análisis de tareas, que permite obtener información acerca del conocimiento, procesos de pensamiento y estructuras de metas que subyacen al desempeño observable” (p. 3).

Castañeda (2004) describe un modelo de ACT para la enseñanza que retomamos como elemento fino de la evaluación en línea propuesta aquí.

El modelo considera mediciones a lo largo de tres gradientes: 1) el de complejidad de contextos de evaluación, con la exposición del alumno a situaciones de evaluación que implican el reconocimiento y el recuerdo de conocimiento, donde la primera es menos compleja que la segunda; 2) el segundo gradiente de complejidad de los conocimientos a evaluar, que clasifica el contenido en: conocimiento factual, conceptual, de principios y procedimientos, donde el nivel de complejidad de estos conocimientos suele ser ascendente, y 3) el tercer gradiente es el de complejidad de los procesos subyacentes a la ejecución solicitada en la medición, que incluye la evaluación de procesos de complejidad ascendente, como: discriminación, generalización, categorización del conocimiento, estructuración del conocimiento y solución de problemas en niveles variados de complejidad.

Este esquema permite obtener la trayectoria experta (arriba), y el análisis y evolución de la trayectoria de los novatos cada vez que se realice la medición del estado del conocimiento.

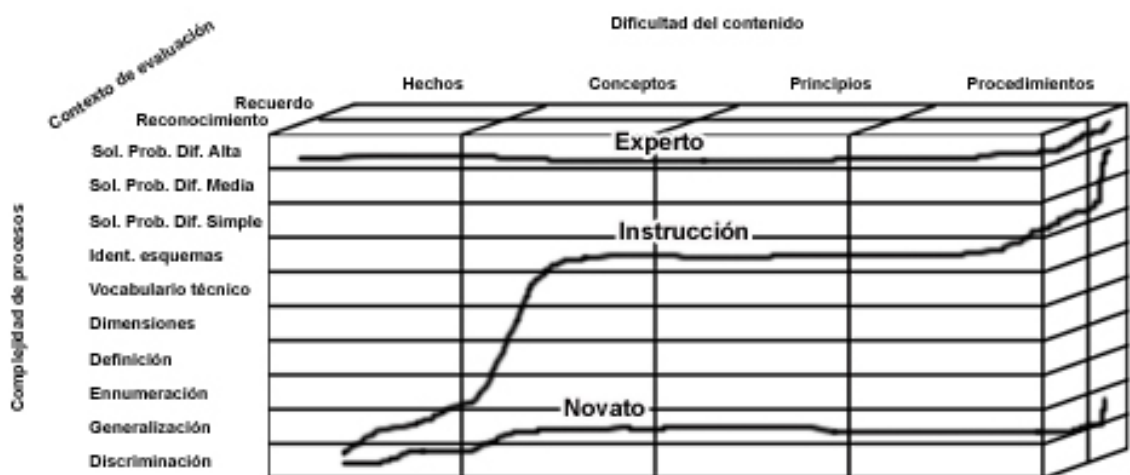


Fig. 2. Modelo multidimensional de evaluación del aprendizaje (Castañeda, 1998, 2004)

---

La puesta en marcha de un sistema de evaluación como el que se presenta aquí implica la atención de los siguientes puntos:

- Establecer un universo de medida especificando lo que los alumnos deben conocer y lo que deben ser capaces de hacer. Los desempeños se especificarán a partir de los objetivos instruccionales del programa del curso.
- Definir los desempeños principales de los estudiantes. Son actividades generales de acuerdo con los objetivos
- Propuesta de las unidades críticas de los desempeños. En este caso, se identifica lo que los estudiantes deben hacer para demostrar el desempeño del conocimiento o habilidad. Por ejemplo, manejo de contenido, aplicación de técnicas, desempeños comunicativos, de cooperación, de colaboración, etc.
- Identificación de elementos constitutivos de cada unidad crítica de desempeño. Por ejemplo, elaborar ensayos, exámenes, aplicar estrategias, algoritmos, etc.
- Planteamiento de los criterios de ejecución que describen qué es hacer bien las cosas y qué no. Por ejemplo, pautas explícitas para evaluar la ejecución de pruebas de conocimiento declarativo o procedimental.
- Rangos de ejecución. Son rangos a partir de los cuales se podrá clasificar lo que un estudiante ha sido capaz de lograr

### **Propuesta de evaluación de la enseñanza en línea**

Para medir el impacto de nuestro modelo instruccional (o cualquier otra intervención de instrucción) a continuación describiremos la propuesta de evaluación del desempeño en línea.

Después del análisis de contenidos, se plantean los estándares de contenido y de habilidades que mejor describan al dominio de conocimiento por



---

abordar. Los estándares se convierten en la expresión más general de lo que se desea transmitir en los objetivos de instrucción.

Posteriormente, se hace un análisis de las competencias que podrían estar implícitas en dichos estándares, y se realiza un desglose de las subcompetencias componentes, hasta llegar al nivel de las tareas.

Al identificar las tareas, se realiza un análisis cognitivo de tareas, para identificar las habilidades concretas a incluir y evaluar en la instrucción. Las tareas detectadas implicarán etapas dentro de los continuos de complejidad mencionados anteriormente, y deberán diseñarse reactivos y situaciones de evaluación que reflejen los niveles de complejidad del conocimiento de acuerdo al análisis.

Por ejemplo, deberán desarrollarse reactivos que permitan identificar si el estudiante está presentando el proceso de discriminación correspondiente a la identificación de un hecho, un concepto, un principio o un procedimiento, o bien si puede generalizar la aplicación de un conocimiento en cualesquiera de dichas categorías; o bien puede someterse al estudiante a la resolución de un problema que consiste en una matriz en la que debe relacionar conceptos en tres columnas y tres filas, o evaluación de la aplicación de relaciones entre conceptos, o principios.

Las situaciones de evaluación deberán representar a los diferentes niveles representados por el modelo taxonómico implícito en el análisis cognitivo de tareas.

Los resultados se cuantificarían para dar una “fotografía” del estado de conocimientos y habilidades del estudiante. Esta evaluación se repetiría a lo largo del proceso de instrucción, con lo que puede pesarse la influencia de los componentes instruccionales en habilidades y conocimientos cualitativamente diferentes propiciados por situaciones de instrucción cualitativamente diferentes.

### **Evaluación en línea vs evaluación tradicional**

---

Con lo anterior, podemos asegurar que la evaluación es una fortaleza de la educación en línea, dado que permite tener un control estricto del proceso de aprendizaje. La automatización de la evaluación y el control que se lleva del proceso gracias a la programación de bases de datos que relacionan el dato que caracteriza a un alumno, por ejemplo, su número de cuenta, con todo lo que hace ante las situaciones de evaluación e interacción requeridas por el sistema, los tutores, los compañeros o el material. El sistema sigue la huella de lo que el estudiante hace, no omite partes de su desempeño y tampoco emite juicios parciales: tiene la programación de los componentes que se deben cumplir y registra los datos en consecuencia.

Una evaluación tan minuciosa como la que aquí se describe sería difícil de llevar a la práctica por parte de un profesor, y por su misma minuciosidad se podría prestar a omisiones. Aquí, para un curso determinado, se programa una vez y se utiliza para cientos de alumnos.

La evaluación en línea es precisa. En la medida en que nuestro esquema de evaluación tenga validez de constructo, tendremos en la evaluación en línea un recurso que nos permitirá controlar con precisión el proceso de aprendizaje.

Dado un enfoque de medición como el propuesto, se tendría la posibilidad de diagnosticar y remediar los problemas de aprendizaje que se presentaran. Adicionalmente, se convierte en un laboratorio para identificar las mejores prácticas instruccionales y los efectos de los distintos tipos de esquemas interactivos, como los que se plantearon al inicio de este trabajo.

---

## Referencias

- Anderson, J.R. (2000). **Cognitive psychology and its implications**. Nueva York, Worth Publishers.
- Bullough, R.V. y Beatty, L.F. (1991). **Classroom applications of microcomputers**. Nueva York, Macmillan publishing company.
- Castañeda, S. (1998). Evaluación de resultados de aprendizaje en escenarios educativos. **Revista Sonorense de Psicología**, 12, 57-67.
- Castañeda, S. (2004). Educación, aprendizaje y cognición, cap. 4 en: Castañeda, S. (Ed). **Educación, aprendizaje y cognición: teoría en la práctica**. México, Manual Moderno, pp. 49-74.
- Chipman, S. F., Schraagen, J. M., Shalin, V. L. (2000). Introduction to Cognitive Task Analysis cap. 1 en: J. M. Schraagen, S. F. Chipman y V. L. Shalin (eds.) **Cognitive Task Analysis**, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 3-23.
- De Corte, E. (1999). Desarrollo cognitivo de innovación tecnológica: una nueva concepción de la enseñanza y el aprendizaje para el siglo XXI. **Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje**. Vol. 4, 229-250.
- Derry, S.J., Gance, S. Y Gance, L.L. (2000). Toward assessment of knowledge – building practices in technology – mediated work group interactions. En: S.P. Lajoie (ed). **Computers as cognitive tools, volume two: no more walls**. New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, 29-78.
- EuroPsy2 Project Group (2003). European Diploma in Psychology: Draft Proposal prepared for consultation from the EuroPsy2 Project Group <http://web.ccr.jussieu.fr/aepu/AEPU-EDP2.pdf>
- Fainholc, B. (1999). **La interactividad en la educación a distancia**. México : Paidós.
- Glaser, R. (1996). Changing the agency for learning: Acquiring expert performance. En K. A. Ericsson (Ed.), **The road to excellence: The acquisition of expert performance in the arts and sciences, sports and games** (pp. 303-311). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

- 
- Gaser, R. y Baxter, G.P. (2000)- **Assessing active knowledge**. CRESST, University of Pittsburgh. <http://www.cse.ucla.edu/CRESST/Reports/TECH516.PDF>
- Glaser, R. y Bassok, M. (1989). **Learning theory and the study of instruction**. Annual Review of Psychology. 631-666.
- Lajoie, S. (2000). Introduction: breaking the camp to find new summits. En S.P. Lajoie (ed). **Computers as cognitive tools, volume two: no more walls**. New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, ix-xv.
- López, M. (2004). Estrategias para el desarrollo de competencias profesionales en psicología, desde una perspectiva cognitiva. En: S. Castañeda (ed). **Educación, aprendizaje y cognición: teoría en la práctica**. México, Manual Moderno, pp. 345-361.
- Marcelo, F.; Puente, D.; Ballesteros, M.A., y Palazón, A. (2002) **e-Learning, teleformación: diseño, desarrollo y evaluación de la formación a través de internet**. Barcelona, Ed. Gestión 2000.
- Marzano, R.J., Pickering, D.J. y Mc Tighe, J. (1993). **Assessing student outcomes: performance assessment using the dimensions of learning model**. Virginia, ASCD publications.
- Moore, M. G. (1990). Recent contributions to the theory of distance education. **Open Learning** 5(3), 10-15.
- Moreno, F. y Bailly-Baillièrè, M. (2002). **Diseño instructivo de la formación on-line: aproximación metodológica a la elaboración de contenidos**. Barcelona , Ariel educación.
- Royer, J.M., Cisero, C.A. y Carlo, M.S. (1993). Techniques and procedures for assessing cognitive skills. **Review of Educational Research**, 63, 201-243.
- Sadik, A. (2001). Directions for future research in on line distance education. Documento de disertación doctoral, Facultad de Educación de la Universidad South Valley, Qena 11183, Egipto.

- 
- Schwartz, D.L., Biswas, G., Bransford, J.D., Bhuva, B., Balac, T. y Brophy, S. (2000). Computer tools that link assessment and instruction: investigating what makes electricity hard to learn. En: S.P. Lajoie (ed). **Computers as cognitive tools, volume two: no more walls**. New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, 273-308.
- Skinner, B.F. (1961). Por qué necesitamos las máquinas de enseñar. Reproducido de Harvard Educational Review, 31, 377-398. En: Skinner, B.F. (1972). **Registro Acumulativo**, Barcelona: Fontanella, 189-214.
- Skinner, B.F. (1961). Consideraciones en torno a una década de máquinas de enseñar. Reproducido de Teachers College Record, 65. En Skinner, B.F. (1972). **Registro Acumulativo**, Barcelona : Fontanella, 215-230.
- Sugrue, B. (2000). Cognitive approaches to Web-Based instruction. En: S.P. Lajoie. **Computers as cognitive tools, volume two: no more walls**. Nueva Jersey, Lawrence Erlbaum Associates.
- Taber, J.I., Glaser, R. y Schaefer, H.H. (1965). **Aprendizaje e instrucción programada**. México : Trillas.
- Tapscott, D. (1997). **Growing up digital: the rise of the net generation**. New York, McGrawHill.