

Para citar este artículo:

Peñalosa, E. y Castañeda, S. (2007). Meta-Tutor: construcción, descripción y aplicación de un ambiente de aprendizaje para Internet, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 6 (1), 97-127. [<http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>]

Meta-Tutor: construcción, descripción y aplicación de un ambiente de aprendizaje para Internet

Meta-Tutor: construction, description and application of an environment of learning for Internet

Eduardo Peñalosa Castro
Sandra Castañeda Figueiras

Carrera de Psicología
Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia
Facultad de Estudios Superiores Iztacala
Av. de los Barrios #1
Col. Los Reyes Iztacala
Tlalnepantla, Estado de México
54090 – México

Laboratorio de Desarrollo cognitivo e Innovación Tecnológica
Departamento de Posgrado
Facultad de Psicología
Av. San Rafael Atlixco #186
Vicentina, Iztapalapa
09340 - DF México

Universidad Nacional Autónoma de México

Email: sandra@servidor.unam.mx

Resumen. Se describe un ambiente de aprendizaje en línea llamado Meta-Tutor, así como la metodología que permitió llegar a su construcción, asimismo, se explica la lógica que condujo al desarrollo de contenidos con base en principios de la psicología instruccional con un enfoque constructivista. Se describen las características y funciones de este ambiente de aprendizaje, así como sus características interactivas. Se presentan resultados preliminares de esta solución, con base en la percepción de los estudiantes que lo utilizaron: la mayoría consideran esta opción como adecuada para aprender, aunque no hay consenso en cuanto a preferir estos medios con respecto a los tradicionales. Se concluye acerca de las implicaciones teóricas y metodológicas del ambiente propuesto.

Palabras clave: Aprendizaje, Tecnologías de la Información, Internet, Recursos educativos, Software educativo

Abstract. A methodology to build an online learning environment named Meta-Tutor is described, and the logic that allowed developing its learning contents based on a constructivist instructional psychology stance. The main functions of this environment are described, including its interactive features. Preliminary results of this learning solution are presented; including students' opinions after taking an online course in the Meta-Tutor. Mainly, students consider this learning environment as adequate, although there is divided opinion about preferring it to the face to face class. Theoretical and methodological implications of the proposed learning environment are discussed.

Keywords: Learning, Information Technologies, Internet, Educational resources, Educational Software.

1. Introducción

La adopción de sistemas de aprendizaje mediante Internet empieza a convertirse en una intención constante en las instituciones de educación superior, y una tendencia reciente es utilizarlos tanto en programas de educación abierta y a distancia como en programas escolarizados; esto es, se pretende convertirlos en un conjunto de herramientas que puedan utilizarse para la realización de tareas de aprendizaje, para cualquier ambiente educativo. Por tanto, y con el objeto de ofrecer experiencias educativas con calidad y efectividad, es necesario tomar en cuenta lineamientos básicos que podrían llevarnos a la construcción de un ambiente de aprendizaje, así como a sus contenidos.

Al respecto, Golas (2000) plantea algunos lineamientos para diseñar aprendizaje en línea, y distingue que se deberían tomar en cuenta aspectos: a) administrativos, operacionales y tecnológicos; b) de diseño instruccional, c) del desarrollo de contenidos, y d) de evaluación y seguridad. Davis (2004) resume estos aspectos en dos principales, planteando que un ambiente de aprendizaje en línea debería construirse tomando en cuenta: 1) las necesidades de los estudiantes y 2) los resultados de aprendizaje esperados en el curso o programa. En el primer punto se encuentran las necesidades tecnológicas y las características de los estudiantes en función de sus perfiles de habilidades; en el segundo punto se encuentra la creación de una estructura que sirva como guía para el desarrollo de interacciones, contenidos y evaluaciones.

En el presente artículo se describe un sistema denominado Meta-Tutor, que es un ambiente de aprendizaje mediante Internet que incluye: 1) funcionalidad para la administración del proceso de aprendizaje; 2) un espacio de trabajo que permite la construcción de conocimiento mediante la interacción con diversos elementos y agentes, y 3) una serie de funciones de apoyo para el aprendizaje autorregulado.

Para construir un modelo instruccional como el Meta-Tutor, se trabajó en dos etapas: en primera instancia, se construyó el ambiente de aprendizaje, y posteriormente se desarrolló la programación de interacciones y contenidos de un

curso de Psicología Clínica Teórica, para evaluar el impacto del sistema en el desempeño de estudiantes de Psicología a nivel licenciatura.

Molenda, Reigeluth y Nelson (2003) describen que el desarrollo de sistemas de instrucción puede seguir dos líneas generales: por un lado, existe un grupo de modelos llamados ambientes de aprendizaje, que no son construidos pensando en el proceso de instrucción como una serie de pasos procedimentales, sino en la construcción de un ambiente completo de aprendizaje con determinadas características, conducentes al aprendizaje efectivo y eficiente. Estos ambientes pueden ser vistos como métodos a gran escala o estructuras de interacción que son creados para la inmersión libre de los estudiantes entre un conjunto de condiciones instruccionales. Por ejemplo, Jonassen (1999) desarrolla una propuesta de ambientes de aprendizaje constructivistas, en la que existen recursos, actividades, herramientas, objetos, y opciones para la interacción libre, pero circunscrita al ambiente; Schwartz, Brophy, Lin y Bransford (1999) proponen Star Legacy, un ambiente virtual en el que se realizan actividades alrededor de retos o problemas, pueden investigar, aplicar su conocimiento, resolver colaborativamente los retos de aprendizaje, y posteriormente dejar su legado para que otros estudiantes puedan consultarlo.

Por otro lado, están los sistemas instruccionales basados en el diseño de actividades de acuerdo con un proceso derivado de un modelo o teoría instruccional prescriptiva. Este tipo de sistemas permiten conducir al estudiante al cumplimiento de una serie de actividades para lograr objetivos específicos. Para el desarrollo del ambiente de aprendizaje Meta-Tutor se tomaron en cuenta tanto la concepción de ambientes de aprendizaje como la de diseño prescriptivo, la primera para la construcción del entorno de trabajo, y la segunda para el diseño y creación de interacciones y contenidos de un curso.

Uno de los modelos de uso más extendido al diseñar sistemas de instrucción es el llamado ADDIE, un acrónimo derivado de los pasos clave implicados: *Análisis, Diseño, Desarrollo, Implantación y Evaluación*. El modelo ADDIE se deriva del campo de ingeniería de software y diseño de productos, y se caracteriza por utilizar las decisiones generadas en cada paso (el output, la salida) como datos de entrada (input) para el siguiente nivel (Molenda et al, 2003). En la construcción del ambiente de aprendizaje Meta-Tutor se siguieron los pasos sugeridos por el modelo ADDIE.

2. Construcción y validación del sistema de aprendizaje y contenidos

2.1. Desarrollo del ambiente de aprendizaje

En el caso del desarrollo del ambiente de aprendizaje, se realizaron los siguientes pasos:

1. Un análisis de los tipos de usuarios, que permitió identificar la necesidad de contar con tres perfiles: a) administrador, b) tutor, y c) alumno. En la tabla

Se resumen las características de cada perfil. El sistema Meta-Tutor es un prototipo para ofrecer educación en línea, en el cual se hace énfasis en tres aspectos principales: a) la programación de diferentes modalidades interactivas (materiales, compañeros, tutor) en función de las necesidades de los cursos; b) la programación de actividades de aprendizaje de acuerdo con un esquema teórico que plantea cinco etapas en el proceso de instrucción: problematización, activación del conocimiento, demostración del conocimiento, aplicación del conocimiento e integración del conocimiento (Merrill, 2002) y c) la consideración de que en un ambiente de aprendizaje se deben incluir apoyos para el fomento de la autorregulación (Azevedo y Cromley, 2004; Dembo, Junge y Lynch, 2004; Lynch y Dembo, 2004). Dado lo anterior, en la etapa de análisis se definieron las funciones de cada tipo de usuario. Adicionalmente, en esta etapa se realizó un sondeo del nivel de manejo de la tecnología por parte de los usuarios. Se encontró mediante entrevistas o sondeos grupales que los estudiantes sabían al menos cómo navegar de manera básica en Internet, y la mayoría tenían acceso a una computadora enlazada a Internet, aunque en condiciones de ancho de banda reducida, por lo que se decidió desarrollar el ambiente en línea y hacer disponible un espacio para que asistieran a realizar sus sesiones, para los casos de estudiantes que no contaban con acceso a computadora e Internet. En esta fase también se determinó que los estudiantes tienen en promedio estrategias de aprendizaje y motivación al estudio de bajo nivel, a juzgar por un la aplicación de una versión para Internet de un instrumento que evalúa las estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio (EDAOM; Castañeda y Ortega, 2004). Consecuentemente, se confirmó la necesidad de incluir en el ambiente de aprendizaje una serie de funciones para apoyo del aprendizaje autorregulado, que permitieran a los alumnos administrar sus propias metas, monitorear su desempeño, ejecutar estrategias y autoevaluarse continuamente. Otro aspecto en el que se trabajó en esta fase fue la conceptualización de las estructuras de interacción que permitieran el andamiaje de los estudiantes en su proceso de construcción de conocimiento. Esto es, las características de los materiales interactivos, de los espacios de interacción tutorial y de los espacios de interacción colaborativa. Finalmente, en esta etapa se consideraron las necesidades de interfaz y navegación, con base en las características de interactividad y estructura detectadas.

Administrador	Tutor	Alumno
Alta de usuarios	Alta de cronograma con fechas críticas en el programa del curso	Revisión y descarga de materiales
Alta de cursos	Activación de evaluaciones por grupo	Acceso a áreas de tutoría en línea para realizar actividades de aprendizaje
Alta de grupos	Revisión de actividades de los alumnos y soporte en el proceso	Acceso a áreas de acceso a materiales interactivos y textos electrónicos en línea
Alta de equipos de trabajo	Alta de recursos de aprendizaje adicionales a los del programa inicial	Acceso a áreas de colaboración
Alta de unidades, actividades y materiales de aprendizaje	Calificación del progreso parcial de los estudiantes	Desarrollo en secuencia de actividades programadas para cada unidad de aprendizaje del curso
Asignación de modalidades interactivas por unidad o por actividad	Moderación de la colaboración	Realización de evaluaciones en línea según su programación
Alta de evaluaciones	Calificación final de los estudiantes	Realización de actividades de autorregulación disponibles en el ambiente de aprendizaje
Asignación de evaluaciones a grupos		

Tabla 1. Funciones de los perfiles

2. El diseño del ambiente de aprendizaje. Se realizó a partir del análisis, pero en esta etapa se establecieron las características del ambiente web, en el sentido de especificar la funcionalidad concreta de cada área. En esta etapa se realizó un mapa del sitio para cada perfil de usuario detectado, que

incluía los menús, las pantallas y el flujo del programa. Se diseñó la interfaz de acceso, en la que cada perfil podían ver diferentes contenidos, dependiendo de la condición que se les asignara. El diseño del sistema incluyó: un nivel de ingreso, que conduciría en cada caso a un menú diferente de opciones. En el caso del administrador, se especificó que podría realizar altas, modificaciones o consultas de la información de asignaturas, grupo, alumnos o materiales; el tutor tendría acceso a una relación de cursos que le fueran asignados, y al elegir un grupo, vería los nombres de sus alumnos, y al elegirlos podría ver el trabajo realizado por cada alumno, con el objeto de realizar tareas de soporte; el alumno al ingresar vería sus asignaturas, y al ingresar a alguna de ellas tendría acceso a la información de la asignatura, que incluía un menú principal con los contenidos de la asignatura a cursar, así como las unidades de aprendizaje y sus contenidos. Al ingresar a una unidad podía trabajarse en las actividades programadas. El alumno también tendría acceso a una serie de funciones de aprendizaje autorregulado, que se describen más adelante.

3. Desarrollo del ambiente. Esta etapa se desarrolló con base en la etapa de diseño, y una serie de documentos creados en ese contexto. Incluyó: a) el diseño de una base de datos en la cual se asentaría toda la información del proceso de aprendizaje; b) la programación de la funcionalidad del sitio, con base en el descrito en el punto 2, así como una serie de documentos que describían a detalle el flujo del programa. El sistema se desarrolló principalmente con los lenguajes de programación Java y HTML, y con un administrador de bases de datos MySQL.
4. Implantación. Se realizó en dos momentos. Primero se implantó una versión piloto, con contenidos provisionales, para probar la interfaz, la navegación, así como las áreas interacción, la funcionalidad y almacenamiento de datos. En un segundo momento se realizó una etapa de implantación más formal, cuando se contaba con los contenidos definitivos del curso. En este caso se volvieron a realizar pruebas de la funcionalidad del ambiente
5. Evaluación. En la etapa de piloteo se identificaron fallas en algunos aspectos de funcionalidad como el acceso a bases de datos, a ejercicios, detalles de programación, de diseño, etc. Se corrigieron y se procedió a una etapa de evaluación más en forma, en la que el ambiente de aprendizaje fue analizado por un grupo de 4 jueces, quienes validaron la estructura del mismo contrastándola con una descripción del diseño instruccional incluida en el proyecto de investigación tal como se aprobó en el examen de postulación.

2.2. Desarrollo de contenidos del curso

El modelo que se siguió en cuanto a diseño instruccional de contenidos del curso tuvo la siguiente lógica: cada unidad de aprendizaje se desarrolló con base en

el modelo de los principios fundamentales de la instrucción de Merrill (2002), considerando: el planteamiento de un problema que regía la instrucción; la activación del conocimiento de la unidad; la demostración del conocimiento de la unidad; la aplicación del conocimiento y la integración del mismo, con tareas de aplicación del conocimiento nuevo en un contexto diferente al de la instrucción.

1. El análisis de los contenidos implicó la identificación de Unidades de Aprendizaje y Unidades Mínimas de Aprendizaje o contenidos subordinados a las unidades (Moreno y Bailly-Bailliere, 2002). Una vez identificada esta estructura de contenidos, se revisaron los objetivos de cada nivel. Se realizó un análisis cognitivo de tareas (Castañeda, 2002; 2004) para identificar los niveles de complejidad cognitiva de los contenidos, y se planteó una batería de evaluaciones, ejercicios y actividades de acuerdo con los niveles de complejidad identificados en los contenidos del curso, con el objeto de desarrollar materiales y actividades de aprendizaje adecuados.
2. En la fase de análisis se creó un documento, denominado guión de diseño. El guión incluía la descripción textual de una serie de pantallas, en las cuales se especificaba cada uno de los elementos a incluir en las actividades de aprendizaje. Tenía una estructura homogénea para cada unidad de aprendizaje, con secciones como: carátula, introducción, objetivo, planteamiento del problema a resolver en la unidad, actividades de activación del conocimiento, actividades de demostración, aplicación (ejercicios), fase de integración (actividades aplicadas a una situación diferente, para propiciar transferencia) y conclusión. En la fase de diseño se propusieron las actividades concretas para cada unidad y modalidad interactiva. El modelo instruccional propuesto contaba con una estructura que integraba dos dimensiones: por un lado, la incorporación cuidadosa de todos los principios de la instrucción planteados por Merrill (2002), dado el planteamiento de este autor en el sentido de que la omisión de alguno o algunos de estos principios podría impactar la efectividad en el cumplimiento de objetivos; por otro lado, el diseño de situaciones que abarcaban exhaustivamente los tipos de actividades interactivas (esto se muestra en la tabla 2). El documento era una guía para el diseño de situaciones de instrucción, donde se planteaba el material a desarrollar, así como las actividades para las áreas de colaboración y tutoría. El desarrollo de contenidos implicó la revisión, análisis y apego a los materiales de una antología creada por los profesores del área de Psicología Clínica de la FES Iztacala, que se utiliza de manera estandarizada para impartir esta asignatura. Con base en el documento de la tabla 2 se propusieron las actividades para cada condición.

	<i>Material</i>	<i>Colaboración</i>	<i>Tutor</i>
Planteamiento del problema			
Activación del conocimiento			
Demostración			
Aplicación			
Integración			

Tabla 2. Formato para el diseño instruccional

3. Desarrollo del curso en línea. Tomando en cuenta los pasos anteriores, se desarrollaron materiales: digitalización de textos, desarrollo de materiales interactivos en páginas Web, ejercicios y demostraciones con Flash, así como actividades colaborativas y tutoriales.
4. Implantación. Al contar con todos los materiales desarrollados, se instalaron en el ambiente Meta-Tutor, se integró el curso, se inscribieron alumnos y se integró la aplicación en la dirección electrónica del curso.
5. Evaluación. En este caso, se procedió a revisar los contenidos por parte de expertos, de manera similar al caso de la revisión del ambiente de aprendizaje, se tomaron en cuenta sugerencias y se adecuaron los contenidos.

Los contenidos se validaron por parte de los mismos jueces expertos, quienes analizaron cada uno de los siguientes materiales de aprendizaje a incluir en el sistema:

- Baterías de evaluaciones: prueba pre-post y una evaluación por cada una de las tres unidades que comprendió el primer curso evaluado
- Tutoriales interactivos introductorios para cada unidad
- Ejercicios interactivos de cada unidad
- Actividades de aprendizaje para tutoría
- Actividades de aprendizaje para colaboración
- Casos a analizar en cada unidad
- Solución de los casos en cada unidad
- Materiales electrónicos de lectura (pdf)

En el procedimiento de validación, los jueces emitían acuerdos o desacuerdos, pero en este caso presentaban sugerencias. En función de comentarios

se ajustaron los materiales para cumplir con lo que los jueces planteaban, de manera que siempre se llegó a acuerdos unánimes.

3. Descripción del Meta-Tutor

El Meta-Tutor es un ambiente de aprendizaje en línea para la educación superior. En este trabajo se describe la dinámica para tomar un curso desde el punto de vista del alumno.

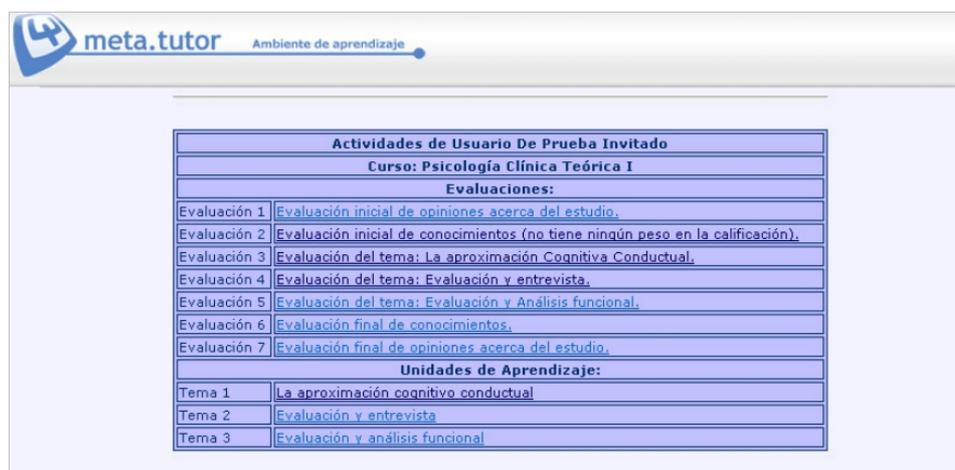
En una sesión típica, los estudiantes ingresaban a la dirección del sistema tecleando su usuario y contraseña, y al entrar, dependiendo de la programación de actividades determinada por la condición experimental de cada participante, encontraban diversos componentes de aprendizaje como cursos, ejercicios, materiales de lectura, áreas de colaboración y áreas de tutoría en línea. Dado que un objetivo inmediato para este ambiente fue la evaluación del impacto de la modalidad interactiva en el aprendizaje en línea, el ambiente incluía la programación de actividades en modalidades de interacción con materiales, tutor o colaboración (Moore, 1989); esto es, un alumno podía cursar una unidad completa bajo una sola modalidad interactiva, y en otra unidad asignarle otra modalidad.



Fig. 1. Pantalla de ingreso

La fig. 1 muestra la pantalla de ingreso. En ella aparecían: en la zona de la izquierda, el calendario de evaluaciones que debían realizarse por parte de los estudiantes, y en la parte derecha, el área de ingreso al ambiente de aprendizaje. Los estudiantes tecleaban un usuario y contraseña que se les asignaba, y entonces podían iniciar una sesión. Al ingresar al sistema, los usuarios podían ver un menú de contenidos, como el que aparece en la fig. 2. En la parte superior aparecía un vínculo a la evaluación que estuviera vigente, en caso de que la hubiera; de lo contrario no aparecían vínculos a evaluaciones (Ahora se muestran vínculos a todas las evaluaciones, sólo como muestra). En la misma fig. 2, en la zona inferior de la tabla que se observa, aparecían las unidades de aprendizaje disponibles para el

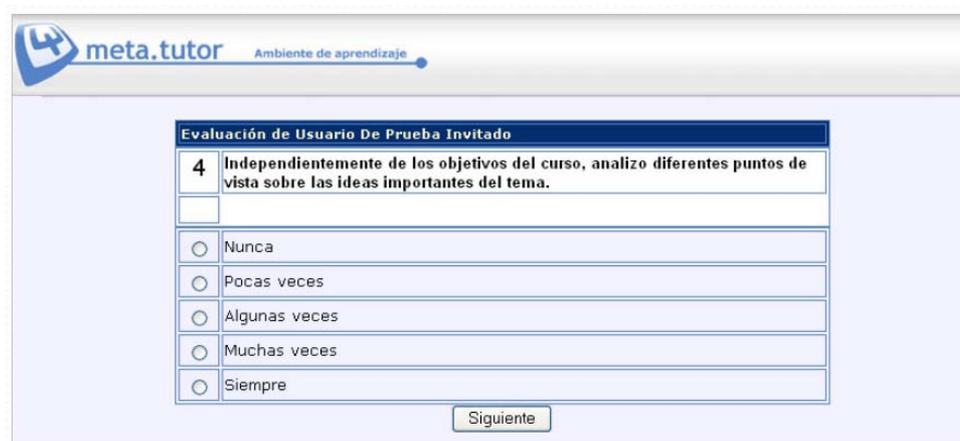
estudiante, en este caso también se restringía el acceso a las unidades en revisión y anteriores. Los estudiantes podían ingresar a estas pantallas de acceso desde el laboratorio de cómputo de la Facultad o cualquier otra computadora conectada a Internet.



Actividades de Usuario De Prueba Invitado	
Curso: Psicología Clínica Teórica I	
Evaluaciones:	
Evaluación 1	Evaluación inicial de opiniones acerca del estudio.
Evaluación 2	Evaluación inicial de conocimientos (no tiene ningún peso en la calificación).
Evaluación 3	Evaluación del tema: La aproximación Cognitiva Conductual.
Evaluación 4	Evaluación del tema: Evaluación y entrevista.
Evaluación 5	Evaluación del tema: Evaluación y Análisis funcional.
Evaluación 6	Evaluación final de conocimientos.
Evaluación 7	Evaluación final de opiniones acerca del estudio.
Unidades de Aprendizaje:	
Tema 1	La aproximación cognitivo conductual
Tema 2	Evaluación y entrevista
Tema 3	Evaluación y análisis funcional

Fig. 2. Menú inicial de actividades

Al elegir una evaluación en la pantalla de la Fig. 2, ésta aparecía en pantalla, y el estudiante debía ir resolviendo los reactivos uno por uno, y al final verificar una lista de respuestas, en todo caso podía retroceder y rectificar.



Evaluación de Usuario De Prueba Invitado	
4	Independientemente de los objetivos del curso, analizo diferentes puntos de vista sobre las ideas importantes del tema.
<input type="radio"/>	Nunca
<input type="radio"/>	Pocas veces
<input type="radio"/>	Algunas veces
<input type="radio"/>	Muchas veces
<input type="radio"/>	Siempre
<input type="button" value="Siguiente"/>	

Fig. 3. Reactivo típico de una evaluación

La fig. 3 muestra un reactivo típico de cualquiera de las evaluaciones, todas tenían el mismo formato.

The screenshot displays the 'meta.tutor' learning environment interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Metas', 'Valorar metas', 'Monitoreo', 'Notas', 'Agenda', and 'Recursos'. Below this, a sidebar on the left contains a list of activities: 'Temas:', 'Guía', 'Antecedentes', 'Planteamiento del problema', 'Desarrollo del tema', 'Lecturas', 'Ejercicios', 'Autoevaluaciones', and 'Actividad final'. The main content area shows the following information:

- Alumno:** Usuario De Prueba Invitado
- Asignatura:** Psicología Clínica Teórica I
- Objetivo de la asignatura:** Formar al estudiante en los antecedentes y desarrollo de la Psicología Clínica Conductual
- Temas de la unidad:** La aproximación cognitivo conductual
- Objetivo de la unidad: 1 General:** El alumno caracterizará a la aproximación cognitivo conductual, describiendo: a) su surgimiento, y b) sus bases teórico metodológicas
- Específicos:**
 1. Revisar y entender los problemas que se plantea resolver al final de la unidad
 2. Realizar las actividades de aprendizaje para comprender los antecedentes y el surgimiento de la aproximación cognitivo conductual.
 3. Realizar las actividades de aprendizaje para comprender a detalle los supuestos teóricos de esta aproximación.
 4. Realizar las lecturas que aparecen en este portal de aprendizaje.
 5. Realizar ejercicios que aparecen en este portal de aprendizaje.
 6. Realizar autoevaluaciones de la unidad.
 7. Realizar la actividad final.

Fig. 4. Pantalla de trabajo a nivel Unidad, modalidad interactiva con material

En función de la configuración de interacciones realizada por parte del administrador, el alumno podría trabajar en los contenidos mediante la interacción con materiales, la realización de actividades colaborativas o mediante la tutoría en línea. Como parte de los intereses al desarrollar este ambiente, se deseaba analizar los resultados de programar actividades de aprendizaje bajo estas tres modalidades interactivas, de manera que un alumno podía tener un curso en el cual el trabajo podía basarse predominantemente en acceso a materiales interactivos, a actividades colaborativas o a trabajo con un tutor en línea. Los alumnos trabajaban con todas las modalidades a lo largo del curso, pero en cada unidad se trabajaba con una modalidad interactiva.

Paquete interactivo con material

En función de esta configuración, al ingresar al MetaTUTOR, en una unidad de aprendizaje en la que se trabajara bajo esta modalidad interactiva, el alumno encontraba, las siguientes opciones en los botones verticales: a) guía, b) antecedentes (segundo principio, activación); c) Planteamiento del problema (primer principio), d) Desarrollo del tema (demostración), e) Lecturas (demostración), f) ejercicios (aplicación), g) autoevaluaciones (aplicación) y f) actividad final (integración).

La guía era un documento de Adobe Acrobat (pdf) que incluía una introducción a la unidad, la estructura y el desglose temático de la unidad vigente, su ubicación en el contexto del curso, el objetivo general, así como los criterios de evaluación y una descripción de la secuencia de actividades a realizar en el curso.

En la sección de Antecedentes, se presentaba un organizador anticipado interactivo, que planteaba la importancia del tema a revisar, y se iba presentando, de manera interactiva, la introducción a los temas principales a cubrir en la unidad

temática, donde el estudiante podía avanzar o retroceder en el proceso de revisión de temas. Posteriormente a la revisión de este material, el estudiante resolvía un ejercicio interactivo.

En la sección de Planteamiento del problema, el sistema presentaba un caso concreto, que debía resolverse a través del proceso de instrucción. En este momento, sólo se planteaba el problema, en cada caso involucrando recursos gráficos y/o animados. El problema permitía el tratamiento del modelo mental detectado en la fase de análisis. El alumno debía demostrar haber comprendido las dimensiones del problema en un ejercicio interactivo.

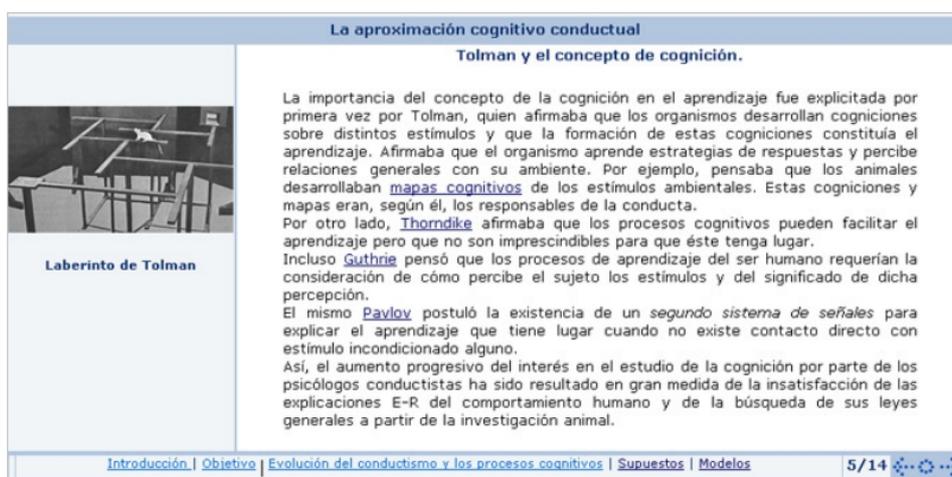


Fig. 5. Pantalla de material interactivo

En Desarrollo del tema, el alumno tenía acceso a una serie de materiales interactivos que explicaban de manera introductoria los aspectos más relevantes del tema de la Unidad. En la fig. 5 se muestra una pantalla de un material de este tipo. Eran materiales hipertextuales, con un menú siempre disponible en la parte inferior, y tenían la función de realizar la explicación introductoria al tema. En esta misma pantalla aparecía un vínculo a una serie de ejercicios que permitían al estudiante aplicar los conocimientos del tema, a este nivel introductoria.

En Lecturas, aparecían vínculos a documentos electrónicos con las lecturas de la unidad, además de acceso a otra serie de ejercicios, en los que el alumno podía demostrar su nivel de comprensión, aplicar conceptos o principios, o resolver problemas (de acuerdo con el Análisis Cognitivo de Tareas). La fig. 6 muestra la pantalla de la opción Lecturas del menú.

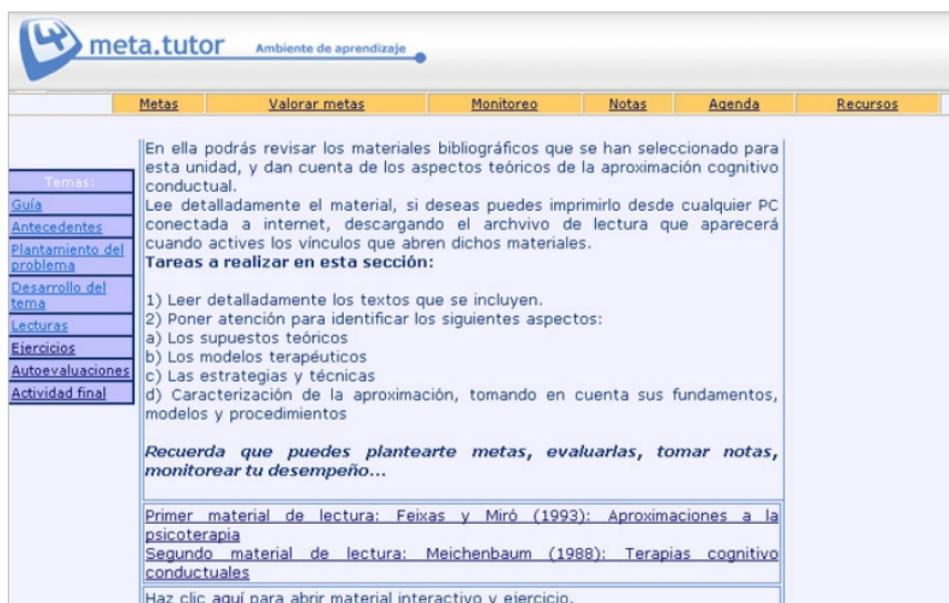


Fig. 6. Opción Lecturas, con acceso a materiales y ejercicios

Al hacer clic en la opción inferior de la fig. 6, “Haz clic aquí para abrir material interactivo y ejercicio”, se abría una pantalla como la que se muestra en la fig. 7.



Fig. 7. Ejemplo de pantalla con ejercicio

La fig. 7 incluye un ejercicio tipo reactivo, en el que el alumno debe aplicar un concepto para resolver el ejercicio. La opción Ejercicios conducía a una pantalla en la cual se presentaban materiales con ejercicios de distintos tipos, relacionados con los temas de toda la unidad. En la fig. 8 se muestra un ejemplo de un ejercicio.

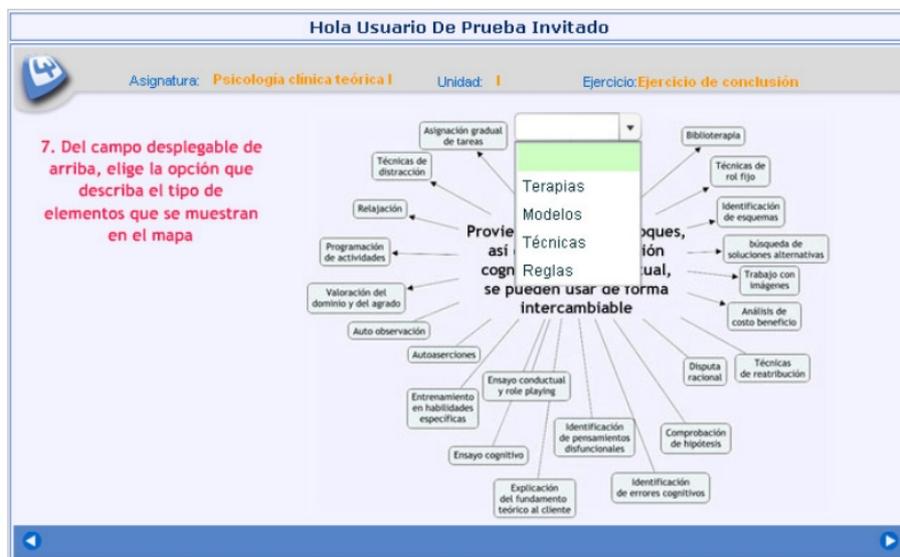


Fig. 8. Ejemplo de pantalla con ejercicio

Al concluir una serie de ejercicios, el estudiante veía la calificación del ejercicio, misma que se almacenaba en su expediente digital, en la base de datos del sistema. En autoevaluaciones, el alumno se exponía a colecciones de reactivos de diferentes tipos, planeados de acuerdo con las categorías identificadas en un análisis cognitivo de tareas realizado previamente. En Actividad Final se presentaba el problema con que inició la instrucción, de tal manera que el alumno tomara decisiones al respecto. Dado que esta modalidad implicaba interacción con material, se resolvió con un modelo interactivo, en el cual el estudiante tenía que tomar decisiones acerca del problema presentado. Si bien se podía retomar el problema inicial de la instrucción pero con análisis diferentes, también podía exponerse al estudiante a la solución de problemas nuevos.

En la fig. 9 se muestra la simulación de uno de los casos para análisis. Se utilizan fotografías y texto por las limitaciones en Internet para transmitir video y audio.



Fig. 9. Simulación de caso

Al revisar los casos, los alumnos resolvían ejercicios de diferentes niveles de complejidad. De esta manera, en la modalidad de interacción con materiales, el Meta-Tutor se pobló con los siguientes materiales:

- Cursos interactivos. Se desarrollaron con el lenguaje HTML como páginas Web, con incrustaciones de objetos interactivos Flash o imágenes. Cada curso se desarrolló de acuerdo con un guión de diseño instruccional.
- Ejercicios. Existían ejercicios intercalados en varias de las actividades de aprendizaje: los que complementan fases como la de demostración o incluso en la guía o el planteamiento del problema, que ilustraban, animaban o permitían aplicar lo aprendido; y los que se presentaban después del tratamiento de algún tema, en las opciones de ejercicios o autoevaluación, que formaban parte de la fase de aplicación. Estos últimos podían ser con formato de opciones múltiples, relación de columnas, arrastrar y soltar, entre otros. Se basaron en el ACT.
- Evaluaciones. Eran colecciones de reactivos para diversos propósitos: desde las evaluaciones inicial y final (descritas adelante), las del instrumento EDAOM, hasta los instrumentos que evaluaron la adquisición de conocimientos después de la revisión de cada tema.

Además de los materiales interactivos disponibles, fue necesario crear y digitalizar una serie de lecturas que se requerían como soporte para la realización de actividades y ejercicios. Las lecturas se eligieron de acuerdo con el programa del curso, se digitalizaron con ayuda de Adobe Acrobat.

Paquete interactivo colaborativo

Con una estructura similar que en la modalidad de interacción con el material didáctico, el diseño instruccional del paquete colaborativo cumplía con los cinco principios de la instrucción de Merrill (2002), con la siguiente estructura: al ingresar al MetaTUTOR, los estudiantes que se sometían a la modalidad instruccional colaborativa, veían la pantalla inicial de trabajo, pero al activar los botones del lado izquierdo se presentaban actividades colaborativas. En esta situación, se formaban dos grupos de 10 alumnos en cada grupo que expuesto a esta modalidad. En la fig. 10 se muestra la pantalla inicial de la modalidad de colaboración.

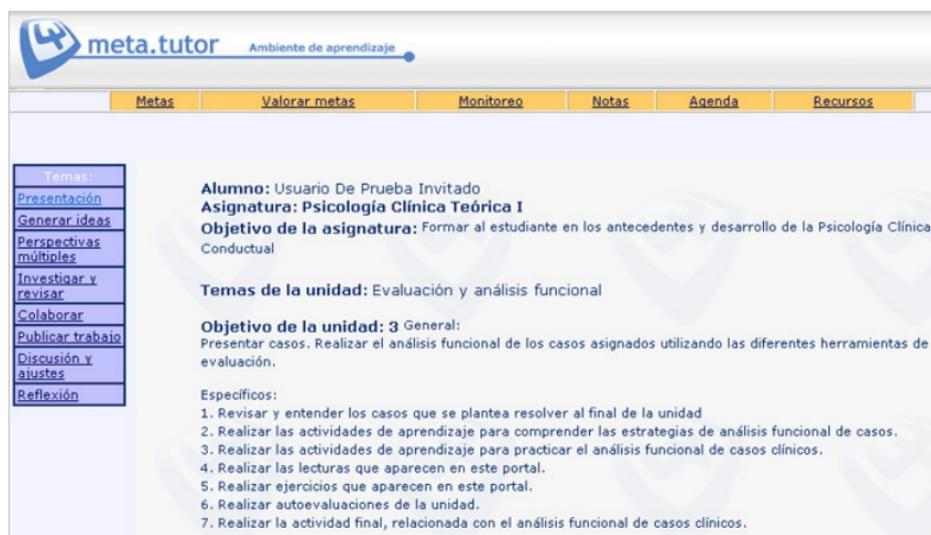


Fig. 10. Modalidad de colaboración

La sección de Presentación incluía la guía. La guía consistía en la presentación del curso, los objetivos, era un documento de Adobe Acrobat (pdf) que incluía una introducción a la unidad, la estructura y el desglose temático de la unidad en la que el alumno se encontraba, su ubicación en el contexto del curso, el objetivo general, así como los criterios de evaluación y una descripción de la secuencia de actividades a realizar en el curso. Dentro de la descripción se presentaba la dinámica de trabajo de colaboración. Después de leer la guía, los alumnos eran motivados a plantear expectativas y leer las opiniones de los demás, para iniciar el trabajo hacia la construcción colaborativa de conocimiento.

En la sección de Generar ideas, se presentaba un caso, y se pedía a los alumnos que opinaran al respecto. Sin embargo, lo que se pretendía era que en el trabajo colaborativo se publicaran ideas para la activación de conocimientos previos de los alumnos.

En Perspectivas múltiples, se motivaba a los alumnos a publicar sus opiniones acerca de un caso, con el objeto de iniciar el estudio del tema. En la fig.

Il se presenta una muestra de la discusión inicial acerca de un caso, en Perspectivas Múltiples.



Fig. 11. Perspectivas múltiples

En la sección de Investigar y revisar, los alumnos tenían acceso a lecturas y actividades que debían resolver también colaborando. La figura 12 muestra un ejemplo de la actividad en esta etapa. Esta actividad corresponde al principio de activación de Merrill, ya que permite que los alumnos recuerden y comenten a los demás lo que saben. En ella se enfatiza que se realicen algunas lecturas, y que se discuta en esta misma área acerca de los puntos principales de la información recién revisada. Esta etapa corresponde al principio de demostración de Merrill.

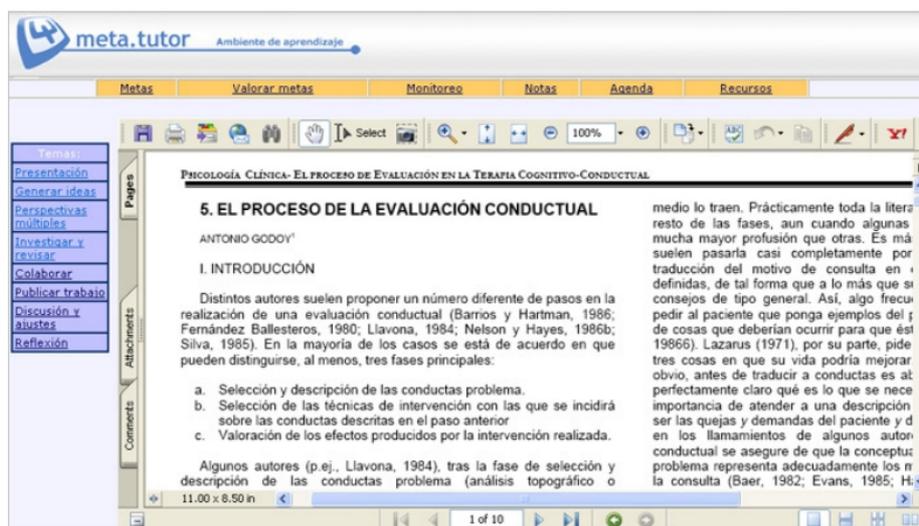


Fig. 12. Investigar y revisar

En la fase de aplicación (Publicar trabajo), los participantes integraban en un documento la información más relevante, en una situación en la que iban vaciando secciones del trabajo, como: introducción, planteamientos importantes, análisis, conclusiones. La esencia de esta modalidad marcaría que los participantes se pusieran de acuerdo en lo que publicaran, que al final debía ser un solo trabajo, pero de manera concertada.

La sección de Discusión y ajustes también es de aplicación. Se lanzaba una discusión en el sistema, y los alumnos debían colaborar para complementar argumentos necesarios para resolver la discusión. Ésta se relaciona con los casos revisados antes.

En la sección de Reflexión (Fase de integración), se revisaban casos resueltos, y se pedía la opinión reflexiva de los alumnos acerca de cómo valoraban su propia propuesta de solución de los casos anteriores, siempre en un entorno de colaboración.

La fig. 13 muestra el área de discusión en la actividad de reflexión, donde todos los estudiantes de este grupo debían publicar alguna opinión acerca del caso en discusión, donde la intención era que integraran el análisis de la actividad de aprendizaje, los casos, las lecturas y las opiniones de los compañeros.

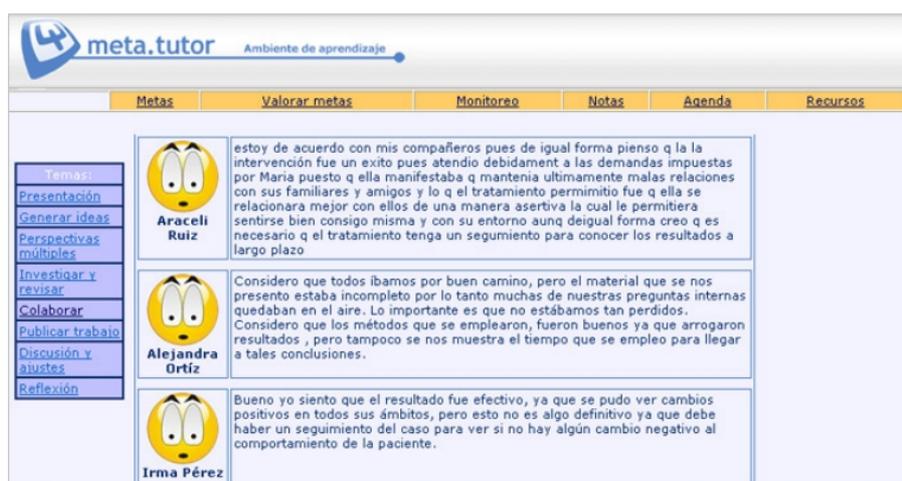


Fig. 13. Reflexión

Paquete interactivo tutorial

La fig. 14 muestra el área de trabajo en la modalidad Tutorial. Una profesora del área de Psicología Clínica colaboró en el estudio, realizando las labores de revisión experta e interacción tutorial en esta modalidad.

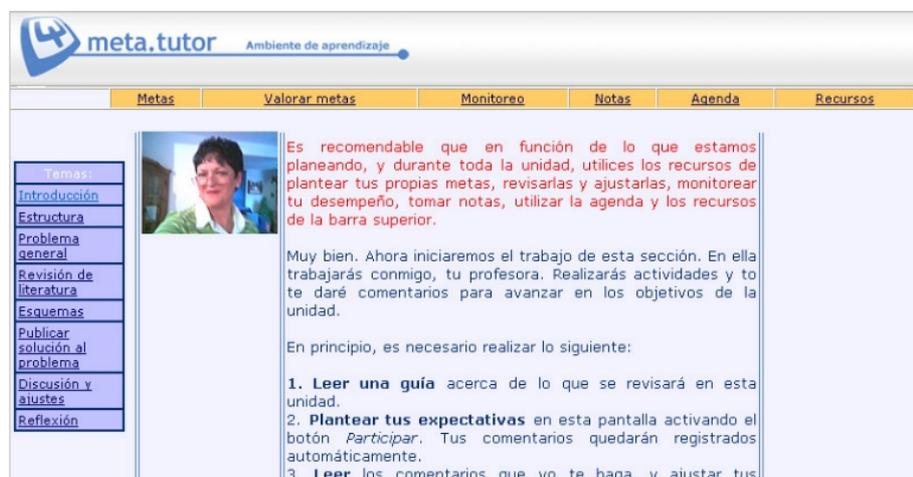


Fig. 14. Modalidad interactiva tutorial

En la Introducción, la tutora se comunicaba con cada uno de los estudiantes, de manera personalizada, se presentaba, mencionaba su experiencia en general, presentaba una foto, y hacía en esa comunicación una introducción a la unidad en la que el alumno se encontraba, presentaba la estructura y el desglose temático, su ubicación en el contexto del curso, el objetivo general, así como los criterios de evaluación y una descripción de la secuencia de actividades a realizar en el curso. Dentro de la descripción se presentaba la dinámica de trabajo, consistente en la tutoría.

En la sección de Estructura, la tutora presentaba la introducción al tema, en la que mostraba una estructura general del tema, su desglose, etc., y solicitaba a cada estudiante que realizara alguna actividad relacionada con el análisis de los temas presentados. Esta sección se relaciona con el principio de Activación de Merrill.

En la sección de Problema general, se publicaba en el Meta-Tutor el planteamiento de un caso a analizar, con la oportunidad de que cada estudiante realizara preguntas, publicara su opinión, y analizara en inicio el problema, y todas estas opiniones eran revisadas y retroalimentadas por la tutora. La fig. 15 muestra la pantalla de Problema General. Esta sección se relaciona con el principio de aprendizaje basado en problemas de Merrill.

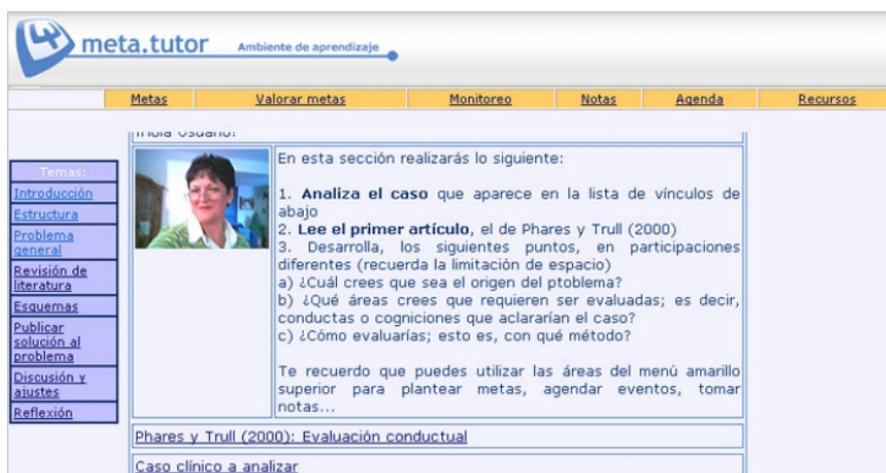


Fig. 15. Pantalla de problema general

En Revisión de literatura, el sistema daba acceso a materiales de lectura digitalizados, el alumno podía leerlos y la tutora en línea pedía que se realizaran actividades de elaboración, y supervisaba la ejecución de este tipo de estrategias de aprendizaje. Esta actividad corresponde al principio de demostración de Merrill.

En Esquemas, los alumnos realizaban diferentes esquemas con base en las Instrucciones publicadas por la tutora, quien a su vez revisaba lo publicado por los alumnos y daba la retroalimentación que fuera necesaria para aclarar las dudas y que los esquemas fueran lo más precisos posible. Esta sección corresponde al principio de demostración y al de aplicación de Merrill.

En todos los casos, la tutora revisaba cada componente publicado, y daba retroalimentación acerca de cada uno, permitiendo la publicación de correcciones.

En la sección de Publicar la solución al problema, se recuerda la información del caso bajo análisis, se agregan elementos para la solución, y se solicita a los alumnos que publiquen la hipótesis del caso, que llevaría a su solución. Esta sección corresponde al principio de aplicación de Merrill, los estudiantes resolvían ejercicios presentados por la tutora, podían plantear dudas, así como recibir retroalimentación del tutor.

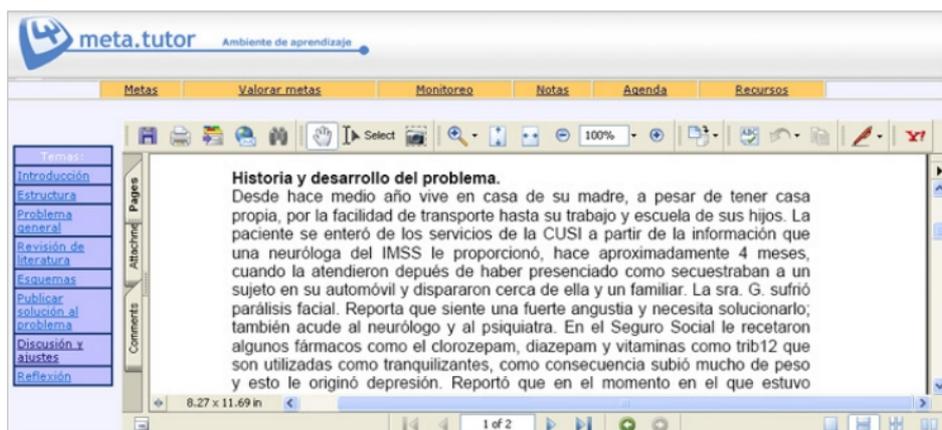


Fig. 16. Sección de Reflexión

En la sección de Reflexión, que se muestra en la fig. 16, se presentaba un nuevo caso, similar al analizado, y se pedía que los alumnos lo interpretaran, siempre bajo la supervisión y retroalimentación de la tutora en línea.

Menú de funciones de aprendizaje autorregulado

En cada una de las situaciones anteriores, en la pantalla principal de trabajo, y en el plano horizontal, el alumno encontraba de manera constante un menú destacado en amarillo con los siguientes botones, que le permitían realizar actividades complementarias, de fomento de la autorregulación:

- a) Metas, donde podía revisar los objetivos particulares de los temas de la unidad, y también podía redactar, almacenar, consultar y monitorear metas propias de aprendizaje. Como se muestra en la fig. 17, Al activar esta opción, aparecía una pantalla con todos los temas de la Unidad, sus objetivos, y las metas de aprendizaje planteadas por el alumno, o en su caso, opciones para asentar o modificar dichas metas;

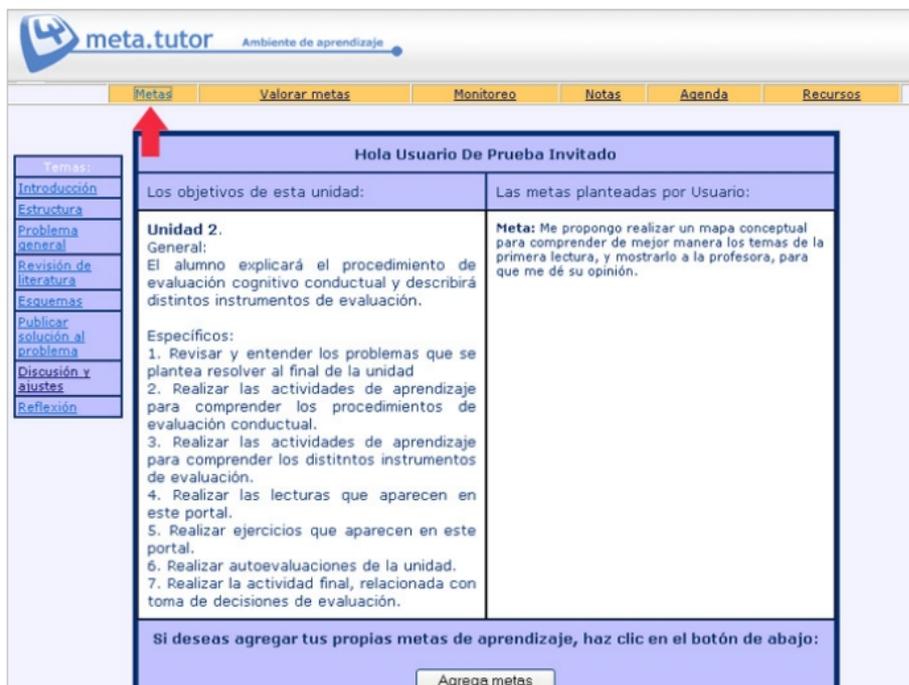


Fig. 17. Pantalla de Metas

- b) Valorar metas. Al activar esta opción, aparecían las metas planteadas por el estudiante para la unidad, así como opciones para calificarlas, con una escala de 1 a 5, donde se autovaloraba el grado en el que se estaba cumpliendo. Las figuras 18 y 19 muestran las pantallas de evaluación de metas.

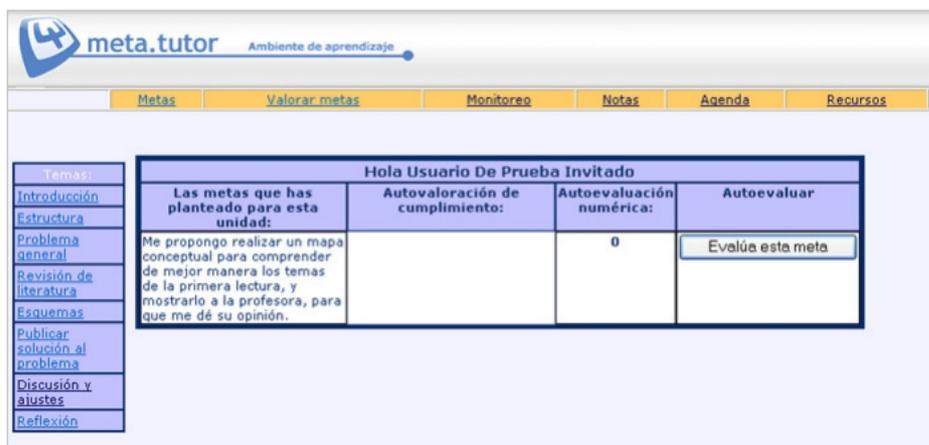


Fig. 18. Valorar metas, pantalla inicial

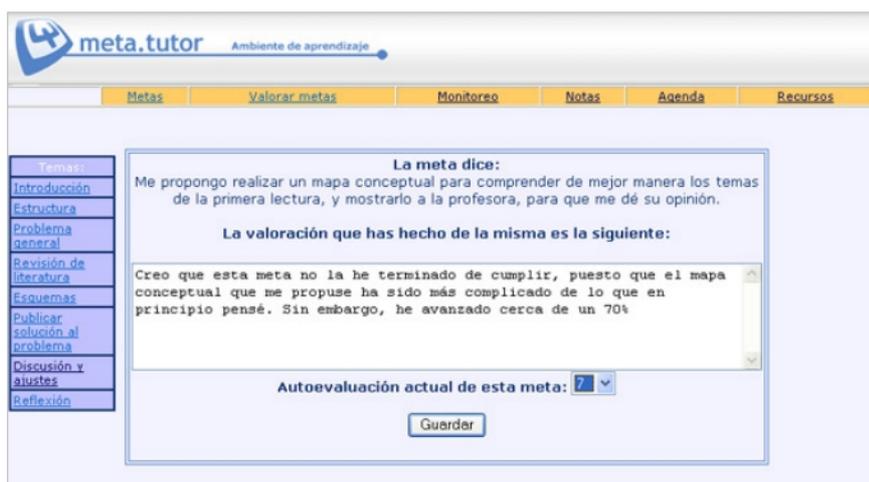


Fig. 19. Valorar metas, pantalla de valoración de una meta

Los alumnos podían escribir una valoración textual y también elegir un valor numérico para complementar su autoevaluación.

Hola Usuario De Prueba Invitado			
Núm. ejercicio:	Temas de aprendizaje:	Trabajo:	Evaluaciones:
Guía	En este tema se presenta la guía, y se realizan ejercicios para verificar su comprensión.	ejercicio	10.00
Guía	En este tema se presenta la guía, y se realizan ejercicios para verificar su comprensión.	ejercicio	0.00
Guía	En este tema se presenta la guía, y se realizan ejercicios para verificar su comprensión.	ejercicio	0.50
Guía	En este tema se presenta la guía, y se realizan ejercicios para verificar su comprensión.	ejercicio	6.00
Antecedentes	Este tema presenta los antecedentes de la aproximación cognitivo conductual dentro de la práctica clínica	ejercicio	0.00
Antecedentes	Este tema presenta los antecedentes de la aproximación cognitivo conductual dentro de la práctica clínica	ejercicio	0.00

Fig. 20. Pantalla de monitoreo del desempeño

- c) Monitoreo. Permitía el acceso a una pantalla como la de la fig. 20, que mostraba con el detalle de desempeño hasta el momento en la unidad vigente, donde se presentaban datos de resultados en ejercicios, autoevaluaciones y actividades;
- d) Notas, al activar esta opción, el estudiante podía tomar notas del material que estuviera revisando. Las notas podían realizarse asociadas a los temas de la unidad. La fig. 21 muestra que el alumno podía tomar una nota nueva, escribiendo el tema, así como el cuerpo de la nota, y después

activando con el ratón el botón “Agrega nota”. También podían editar cualquiera de las notas que aparecieran en la pantalla.

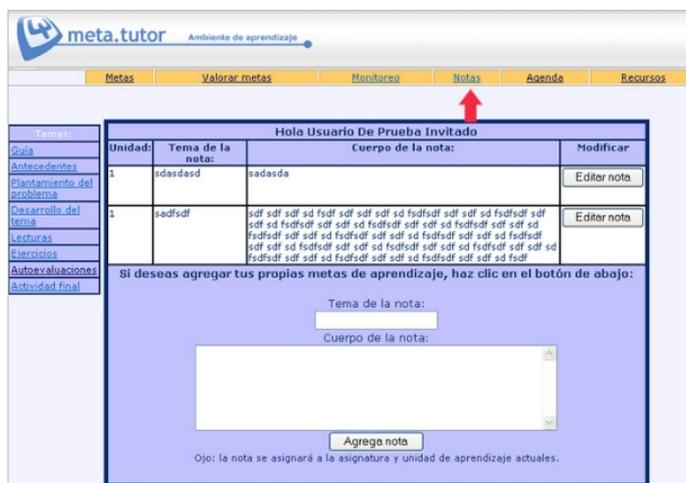


Fig. 21. Pantalla de tomar notas

e) Agenda. En esta pantalla, que se muestra en la fig. 22, los alumnos tenían acceso a un espacio para asentar y comentar actividades de aprendizaje.



Fig. 22. Pantalla de agenda

- f) Recursos. Al activar esta opción, aparecía una lista de recursos para que el estudiante pudiera buscar por sí mismo en la red, buscar ayuda de un tercero, identificar bancos de referencias y almacenar referencias para posterior consulta. La pantalla de recursos se muestra en la fig. 23.

Temas	Recurso:	Descripción:	Vínculo:
Guía	Base de datos OVID (disponible solamente dentro de la UNAM)	La base de datos incluye: PSYCHINFO es un índice internacional de artículos a revistas profesionales y capítulos de libros de psicología y disciplinas afines.	http://gateway.ovid.com/autologin.cgi
Antecedentes			
Plantamiento del problema			
Desarrollo del tema	Motor de búsqueda académico: Google Académico	Es un buscador para estudiantes, docentes e investigadores de cualquier disciplina. Excelente, es importante explorar sus opciones avanzadas de búsqueda. Puede utilizarse desde cualquier PC conectada a Internet.	http://www.scholar.google.com
Lecturas			
Ejercicios			
Autoevaluaciones			
Actividad final			
	Aproximación cognitivo conductual: Terapia cognitiva en wikipedia	Sección acerca de terapia cognitiva dentro de la enciclopedia gratuita en línea wikipedia	http://es.wikipedia.org/wiki/Terapia_cognitiva
	Aproximación cognitivo conductual: Sitio Psicología Online	Información importante acerca de la terapia cognitivo conductual	http://www.psicologia-online.com/ESMubeda/trec.htm
	Manual de psicoterapia cognitiva	Dentro de psicología online, aparece un manual que describe ampliamente teorías, fundamentos, proceso terapéutico y aplicaciones de las terapias cognitivas.	http://www.psicologia-online.com/ESMubeda/Libros/Manual/manual.htm
	Principios y métodos de la terapia cognitiva conductual	Página sencilla que incluye 15 principios que distinguen a la aproximación cognitivo conductual:	http://www.psicologosnet.com/la_terapia_cognitiva.htm
	Centro de TCC Argentina	Site del centro de terapia conductual y ciencias del comportamiento de argentina. Interesantes recursos acerca de la terapia cognitivo conductual	http://www.cognitivoconductual.org/
	Centro de TCC Chile	Instituto de terapia cognitiva Chile	http://www.inteco.cl/
	Artículo en español	Acerca de la utilización de la terapia conductual en el tratamiento de la ansiedad	http://www.metatutor.com/materiales/artansiedad.pdf

Fig. 23. Pantalla de recursos

El Meta-Tutor llevaba el registro del desempeño de los estudiantes acerca de todas las actividades descritas anteriormente, y permitía el acceso a los datos, con el fin de realizar análisis estadísticos.

4. Valoración por parte de alumnos

El ambiente Meta-Tutor, así como sus contenidos de aprendizaje, han sido desarrollados por completo para cumplir con los objetivos de este trabajo, y asimismo, el sistema se ha utilizado ya con 135 alumnos, quienes en promedio realizaron más de 30 sesiones de estudio cada uno, aunque se tuvieron alumnos de cuatro grupos diferentes, asistiendo al laboratorio de cómputo de la Unidad de Documentación de la FES Iztacala en dos horarios, dos días a la semana, durante

dos semestres completos. El sistema funcionó de manera estable y entregó datos que se reportan en otro estudio.

Acerca de las opiniones de los alumnos del uso del sistema, en la tabla 2 se muestran los resultados de estas opiniones, aplicadas a una muestra de 35 alumnos al finalizar su curso de un semestre.

Lo prefieren con respecto al salón de clases	Opinión positiva del ambiente	Opinión positiva de los contenidos	Opinión positiva de las evaluaciones	Decisión de tomar otro curso en línea
50%	90%	93%	87%	77%

Tabla 2. Valoraciones de alumnos acerca del sistema de aprendizaje

Entre los comentarios que destacan acerca del curso se encuentra una tendencia a recomendar este tipo de cursos en materiales meramente teóricos, y algunos alumnos proponen que podría ser una forma alternativa para tomar de manera flexible este tipo de asignaturas.

Los comentarios más favorables se relacionan con la posibilidad que brinda de revisión a conciencia de los temas, dada la cantidad de ejercicios y actividades que se realizan en relación con ellos. También se comentó que los ejercicios los hacían razonar, y recordar de mejor forma que la simple memorización, pues el enfoque que se daba en las actividades les hacía comprender a fondo los puntos importantes. Algunos comentarios más se refirieron a la autonomía que favorece este sistema, ya que sentían que “se hacían responsables”. Otro punto destacado por algunos alumnos fue que la cantidad de evaluaciones y la retroalimentación que brindaban los obligaba a leer mejor y les motivaba. Adicionalmente, algunos alumnos destacaron la importancia de haber trabajado con casos, ya que “se amplía y ejemplifica el conocimiento que se explica en los materiales de lectura”. En el caso de las modalidades de colaboración o participación, algunos alumnos mencionaron que podían participar con mayor libertad y tranquilidad que en el salón de clases. Acerca de la lectura, se dieron opiniones de que el Meta-Tutor “es un elemento que hace que todos leamos”, y que “todos de manera individual den puntos de vista”. Un comentario más extendido fue que el sistema permitía flexibilidad de tiempo y lugar, y les permitía estudiar a su ritmo.

Algunos otros alumnos demostraron resistencia, sobre todo porque mencionan la necesidad de estar en un salón de clases con un maestro al frente, en una opinión que se repitió entre los encuestados, que puede relacionarse también con sus estilos más orientados a la recepción, por el modelo prevalente en nuestra educación, que se basa en la transmisión de información. Estos estilos de aprendizaje se demuestran en la aplicación del instrumento EDAOM en línea, reportada en el estudio I de este trabajo.

5. Conclusiones

En este trabajo se describe el proceso de diseño, construcción y validación ambiente en línea Meta-Tutor, así como sus contenidos de aprendizaje. Las implicaciones de una experiencia como la reportada aquí pueden verse en relación: a) con la teoría del aprendizaje en línea; b) con la metodología del aprendizaje en línea, y c) con la solución de problemas aplicados en el campo del aprendizaje en línea.

Acercas de los aspectos teóricos del aprendizaje en línea, es preciso reconocer que se encuentra en niveles aún iniciales, ya que este campo de investigación ha sido asistemático. Si bien existen iniciativas para desarrollar el campo teórico del aprendizaje en línea (Anderson, 2004; Ally, 2004), la investigación que se realiza es incipiente. Sadik (2001) realiza una revisión relacionada con la educación en línea, y señala que aunque existe un interés creciente por ofrecer este tipo de cursos, la investigación acerca de educación mediante Internet sólo representa una pequeña porción de la literatura acerca de educación a distancia, y de ésta, la mayor parte es investigación descriptiva; la investigación empírica representa una parte insignificante de este cuerpo. Por su parte, Saba (2000) destaca la ausencia de una teoría como guía en la investigación en el contexto de la educación a distancia, aspecto confirmado por Garrison (2000), que plantea la existencia de una confusión conceptual en el campo de la educación virtual, dadas nuevas demandas, audiencias, tecnologías, etc. Garrison propone la necesidad de un desarrollo teórico. En la medida en que se desarrollen ambientes para la investigación, como el aquí reportado, podrá incrementar la posibilidad de desarrollar propuestas teóricas. En el caso del Meta-Tutor, si bien es un prototipo para investigación en aprendizaje en línea, su base teórica se ubica en la psicología instruccional contemporánea, y retoma concepciones del aprendizaje, su dinámica y características. Contar con un prototipo para investigación y teniendo como base el cuerpo teórico de las teorías contemporáneas del aprendizaje (De Corte, 1999; Bransford, Brown y Cockings, 2004), y la instrucción puede ayudar a la construcción de una teoría instruccional en línea.

Acercas de la metodología del aprendizaje en línea, la experiencia del Meta-Tutor podría aportar la identificación de factores que contribuyen en el proceso de instrucción. Algunos aspectos metodológicos que pueden explorarse en este contexto se relacionan con: a) el desarrollo de metodologías válidas y confiables de evaluación en el proceso instruccional, que se relacionan con métodos para crear exámenes (Castañeda, García y González, 2006), ejercicios, actividades (Derry, Gance, y Gance, 2000), discusiones en línea (Marcelo, Puente, Ballesteros y Palazón, 2002), entre otras; b) el desarrollo materiales interactivos, con base en estrategias fundamentadas, y con la identificación de procesos eficientes (Mayer, 2001); c) propuesta de metodologías efectivas de establecimiento de condiciones para la discusión tutorial o colaborativa (Chi, 1996; Chi, Siler, Jeong, Yamauchi y Hausmann, 2001; Clark, 2000); d) estrategias de análisis de interacciones en línea,

desarrollo de taxonomías interactivas, análisis de interacciones que conducen al aprendizaje profundo (Rourke, Anderson, Garrison y Archer, 2001).

Finalmente, el presente estudio podría ser útil para la identificación de prácticas efectivas en la educación en línea, a nivel aplicado. La identificación de los efectos de las interacciones de aprendizaje, si bien han sido analizadas en el nivel teórico por diversos autores (Anderson, 2003a; 2003b; 2004; Kiousis, 2002; Sims, 2003; Yacci, 2000), la investigación empírica acerca de la interactividad es prácticamente nula (Larson, 2002). Por tanto, es preciso dimensionar los efectos de las modalidades instruccionales, con el objeto de reproducir las prácticas que conducen a los mejores resultados. Por ejemplo, el uso de materiales multimedia podría ser adecuado en algunos de los momentos del proceso de aprendizaje, pero posiblemente existan otros momentos en los que sea precisa la intervención tutorial, pero estos son aspectos de solución empírica.

Otro aspecto relevante se relaciona con la identificación de prácticas efectivas para el fomento de la autonomía, una característica de los estudiantes que es reconocida como uno de los pilares para hacer realidad la educación a distancia (Moore, 1997). Sin embargo, y aun cuando existen intentos por incorporar esquemas de fomento de la autorregulación en los sistemas en línea (Körndle, Narciss y Proske, 2004; Dembo, Jung y Lynch, 2006), es preciso realizar investigación para identificar y refinar estos modelos.

En la medida en que desarrollemos investigación acerca de estos procesos, tendremos más posibilidades de expandir nuestros modelos de educación en línea, que en principio son candidatos para flexibilizar la educación, atender problemas como el rezago, ampliar la oferta universitaria, aspectos urgentes en nuestro país en el contexto de un modelo de vida global orientado hacia el conocimiento.

6. Referencias

- Ally, M. (2004). Foundations of educational theory for online learning. En: T. Anderson y F. Elloumi (Eds). *Theory and practice of online learning*. Athabasca, Athabasca University, pp. 6-31.
- Anderson, T. (2003a). Getting the mix right again: An Updated and Theoretical Rationale for Interaction. *The international Review of Research in Open and Distance Learning*, 4, Descargado el 5 de febrero de 2007 de la dirección web: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/149/708>
- Anderson, T. (2003b). Modes of interaction in distance education: Recent developments and research questions. En: M. Moore y G. Anderson (Eds.), *Handbook of distance education*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 129-144.
- Anderson, T. (2004). Toward a theory of online learning. En: T. Anderson y F. Elloumi (Eds). *Theory and practice of online learning*. Athabasca, Athabasca University, pp. 33-58.

- Azevedo, R. y Cromley, J.G. (2004). Does training on self regulated learning facilitate students' learning with hypermedia?. *Journal of Educational Psychology*, 96, 523-535.
- Bransford, J., Brown, A. L., y Cocking, R. R. (2004). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Expanded edition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Castañeda, S. (2002). A cognitive model for learning outcomes assessment. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-long Learning*, Vol. 12, Nos. 1-4, 94-106.
- 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.
- Castañeda, S., García, R. y González, R. E. (2006). Diseñando exámenes, en: S. Castañeda (Ed). *Educación, aprendizaje y cognición: teoría en la práctica*. México, Manual Moderno, pp. 145-170.
- Castañeda, S. y Ortega, I. (2004). Evaluación de estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio. En S. Castañeda (Ed). *Educación, aprendizaje y cognición: teoría en la práctica*. México, Manual Moderno, pp. 277-299.
- Chi, M.T.H. (1996). Constructing self explanations and scaffolded explanations in tutoring. *Applied Cognitive Psychology*, 10, pp. 1-15.
- Chi, M.T.H.; Siler, S.A.; Jeong, H.; Yamauchi, T. y Hausmann, R. (2001). Learning from human tutoring. *Cognitive Science*, 25, pp. 471-533.
- Clark, J. (2000). Collaboration Tools in Online Learning Environments. *Asynchronous Learning Networks Magazine*, 4, 1. Descargado el 15 de febrero, 2007 de: <http://www.aln.org/publications/magazine/v4n1/clark.asp>
- Davis, A, (2004). Developing an infrastructure for online learning. En: T. Anderson y F. Elloumi (Eds). *Theory and practice of online learning*. Athabasca, Athabasca University, pp. 97-114.
- 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.
- Dembo, M.H., Junge, L.G y Lynch, R. (2004). *Becoming a self regulated learner: implications for web based education*. Presentado en la Annual Conference of the American Educational Research Association, San Diego.

- 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.
- Garrison, R. (2000). Theoretical challenges for distance education in de 21st century: a shift from structural to transactional issues. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 1, pp. 1-17.
- Golas, K. (2000). *Guidelines for Designing Online Learning*, Ponencia presentada en la conferencia Industry/ Interservice Training Simulation and Education Conference, Orlando, Florida.
- Jonassen, D. (1999). Designing constructivist learning environments. En: C. Reigeluth (Ed.) *Instructional Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*, Volume II, Mahwah NJ. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., pp. 215-239.
- Kiouris, S. (2002). *Interactivity: a concept explication*. New media and society, 4, Londres, SAGE Publications, 355-383.
- Körndle, H.; Narciss, S. y Proske, A. (2002). Promoting self-regulated learning in web-based learning environments. En: H. Niegemann, R. Brucken y D. Leutner (Eds.), *Instructional design for multimedia learning*. Munster: Waxmann.
- Larson, P.D. (2002). Interactivity in an Electronically Delivered Marketing Course. *Journal of Education for Business*, 77, 265-269.
- Lynch, R. y Dembo, M. (2004) *The Relationship Between Self-Regulation and Online Learning in a Blended Learning Context*. Descargado el 3 de octubre de 2005 de: <http://www.irrodl.org/content/v5.2/lynch-dembo.html>
- 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.
- Mayer, R. *Multimedia Learning*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Merrill, M.D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, Vol. 50, No. 3, pp. 43-59.
- Molenda, M, Reigeluth, C.M. y Nelson, L. M. (2003). Instructional design. En: L. Nadel (Ed.). *Encyclopedia of Cognitive Science*, Londres, Nature Publishing Group, Vol. 2, pp. 574-578.

- Moore, M. (1989). Three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-6.
- Moore, M.G. (1997) Theory of transactional distance. En: Keegan, D., ed. *Theoretical Principles of Distance Education* (1997), Routledge, pp. 22-38
- Moreno, F. y Bailly-Baillièrre, M. (2002). *Diseño instructivo de la formación on-line: aproximación metodológica a la elaboración de contenidos*. Barcelona, Ariel Educación.
- Rourke, L., Anderson, T., Garrison, D. R., y Archer, W. (2001). Methodological issues in the content analysis of computer conference transcripts. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 12, 8-22.
- Saba, F. (2000). Research in distance education: a status report. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. 1, pp. 1-9.
- 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., Brophy, S., Lin, X., y Bransford, J.D. (1999). Software for managing complex learning: examples from an educational psychology course. *Educational Technology Research and Development*, 47, 39-60.
- Sims, R. (2003). Promises of interactivity: aligning learner perceptions and expectations with strategies for flexible and online learning. *Distance Education*, 24, 87-103.
- Yacci, M. (2000). Interactivity Demystified: A Structural Definition for Distance Education and Intelligent Computer-based Instruction. *Educational Technology*, 40, 5-16.