

Modelamiento pedagógico de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA)

- Pedagogical Modeling of Virtual Learning Environments (VLE)
- Modelamento pedagógico de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA)

Resumen

Con el fin de contribuir a las discusiones que abordan los equipos pedagógicos al iniciar los procesos de virtualización y diseño de situaciones educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación, presentamos algunas conclusiones a las que hemos llegado en el grupo de investigación Episteme, luego de dirigir cursos y tesis de grado en la especialización y maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación del Departamento de Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). Estas reflexiones han dilucidado cómo se diseña la situación educativa para ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) desde los modelamientos cognitivo, tecnológico, comunicativo y pedagógico, que se explican en la primera parte del artículo. Posteriormente, como ejemplo, planteamos una situación educativa hipotética e ilustramos la manera en que se toman estas decisiones de diseño. No se aborda la evaluación, que será objeto de un artículo posterior.

Palabras clave

ambientes virtuales de aprendizaje; modelamiento pedagógico; modelamiento cognitivo; modelamiento tecnológico; modelamiento comunicativo

Carlos Alberto Merchán Basabe*

* Profesor de planta de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), vinculado al Departamento de Tecnología. Licenciado en Docencia del Diseño, de la UPN; especialista en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo de la UNAD; magíster en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación de la UPN. Estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación (UPN, UD, Univalle) en la Línea de filosofía y enseñanza de la filosofía.

camerchan@pedagogica.edu.co

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5265-5303>



Abstract

Aiming to contribute to the discussions addressed by pedagogical teams upon beginning the processes of virtualization and design of educational situations mediated by information and communication technologies, we present some of the conclusions we have reached with the Episteme research group, after directing courses and final dissertations for the specialization and master's degree in Information Technologies Applied to Education of the School of Technology of Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). These reflections have elucidated how the educational situation is designed for virtual learning environments (VLE) from the cognitive, technological, communicative and pedagogical models, which are explained in the first part of the paper. Then, as an example, we propose a hypothetical educational situation and illustrate the way in which these design decisions are made. The evaluation is not addressed, which will be the subject of a later article.

Keywords

virtual learning environments; pedagogical modeling; cognitive modeling; technological modeling; communicative modeling

Resumo

Com o propósito de contribuir para as discussões que abordam as equipes pedagógicas ao iniciar os processos de virtualização e planejamento de situações educativas mediadas pelas tecnologias da informação e a comunicação, apresentamos algumas conclusões obtidas pelo grupo de pesquisa Episteme, depois de ministrar cursos e assessorar trabalhos de conclusão de curso de pós-graduação em Tecnologias da Informação Aplicadas à Educação do Departamento de Tecnologia da Universidade Pedagógica Nacional (Colômbia). Estas reflexões revelaram como se gerencia a situação educativa para ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) desde os modelamentos cognitivo, tecnológico, comunicativo e pedagógico, explicitados na primeira parte do artigo. Posteriormente, como exemplo, colocamos uma situação educativa hipotética e ilustramos a forma na que se realiza a tomada de decisões de configuração. Não abordamos a avaliação, pois será o objetivo de um futuro artigo.

Palavras-chave

ambientes virtuais de aprendizagem; modelamento pedagógico; modelamento cognitivo; modelamento tecnológico; modelamento comunicativo

Introducción

La dirección de diversos trabajos de investigación y de grado orientados desde 2007 a la fecha (Bustos y Vargas, 2015; Guerrero y Henao, 2015; Merchán, Merchán y Rojas, 2007; Merchán y Murcia, 2014; Páez y Sierra, 2016), en la Licenciatura en Diseño Tecnológico, la especialización y la maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación, programas del Departamento de Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia (UPN), así como en la orientación de los cursos Análisis Psicológico del Conocimiento, Análisis Antropológico del Conocimiento y Modelos Pedagógicos para *E-learning*, ha permitido a los miembros del grupo de investigación Episteme de la UPN establecer algunas condiciones para el modelamiento de ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) y sus componentes, dando continuidad al pionero trabajo de Merchán y Salazar (2004).

Una conclusión fundamental es que el diseño de un ambiente de aprendizaje, sea presencial o virtual, *presupone el modelamiento de cuatro componentes esenciales: el cognitivo, el comunicativo, el tecnológico y el pedagógico, así como las relaciones que se generan entre ellos* (véase la figura 1).

Pero, ¿cómo se articulan estos componentes? En lo que sigue respondemos esta pregunta

con el ánimo de contribuir a las discusiones que afrontan los equipos pedagógicos al momento de iniciar los procesos de virtualización y diseño de situaciones educativas mediadas por TIC. Después, desde una hipotética situación educativa, ejemplificamos nuestros postulados. No abordamos la evaluación, pues la trataremos en un artículo aparte.

Modelamientos de un AVA

El modelamiento de un AVA determina las acciones, procesos, recursos, contenidos y tareas (*componente pedagógico*) consideradas como necesarias para enseñar una intencionalidad pedagógica o contenido de aprendizaje, valiéndose de las potencialidades *cognitivas* del aprendiz al emplear diversos recursos *tecnológicos y comunicativos*. Cuando modelamos, articulamos estos cuatro componentes (véase la figura 1) con el fin de facilitar los procesos de aprendizaje que el aprendiz realiza al usar el ambiente virtual y alcanzar la intencionalidad (Merchán y Salazar, 2004).

El *modelamiento cognitivo* exige al diseñador identificar, comprender y reflexionar acerca de qué operaciones y recursos cognitivos emplea la persona durante la ejecución de las tareas de aprendizaje; cómo, cuándo y para qué se emplean y qué tipo de resultados generan en términos de conocimiento, con

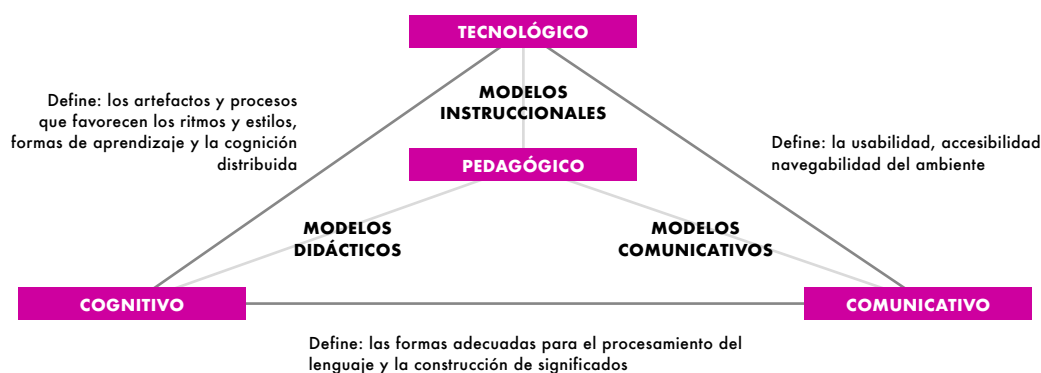


Figura 1. Componente para el modelamiento de Ambientes Virtuales de Aprendizaje

Fuente: elaboración propia.

el fin de anticipar y disponer acciones de mediación individual, institucional, situacional y tecnológica (Orozco, 1994) que activen en el aprendiz su base de conocimiento (declarativo, procedimental, episódico y condicional) y los procesos cognitivos necesarios para conmutar la información nueva en conocimiento estable y duradero (Baddeley, 1999; Buron Orejas, 1996; Dalmau, Guasch, Sala, Llinares, Dotras y Álvarez, 2015; Dixon, 1981; Maldonado Granados, 2008). Ello permite construir modelos de uso y de usuario, definir las mediaciones necesarias para promover su activación transformación y asegurar el aprendizaje (Orozco, 1994; Aebli, 1988; Dalmau, et al., 2015).

El *modelamiento comunicativo* precisa el lenguaje en función de la disciplina o contenido que queremos enseñar, y la manera en que la persona procesa la información y emplea los actos del lenguaje para transformar el discurso comunicativo (explícito e implícito) en conocimiento perdurable y con alto valor de transferencia (Bower y Hilgard, 1986; Bruning y Al., 2005; Díaz Camacho y Fernández, 2002; Fiske, 1984; Garreta y Mor, 2011; Halliday, 1985; Maldonado Granados, Leal Urueña, Castañeda, Montenegro Gamba, Lineros Gonzales y Pérez Rubio, 2009; Monjo, 2011a; 2011b; 2011c; Peña Borrero y Mejía Botero, 1995). Ello permite definir un modelo de comunicación para el AVA que integra el discurso y el diseño de la interfaz gráfica de usuario.

El *modelamiento tecnológico* define los artefactos, procesos, sistemas y servicios tecnológicos que facilitan: (1) las diversas formas de mediación e interacción entre personas (Hassan, 2011a; 2011b; Onrubia, 2005; Suárez Guerrero, 2003); (2) la interactividad de las personas con los recursos, contenidos, actividades y tareas de aprendizaje dispuestos para aprender, en los tiempos y momentos en que ellos lo requieran (Coomey y Stephenson, 2001; Garrison y Anderson, 2005; Scott, 2015); (3) la construcción del sentido en los actos comunicativos que tanto las personas como los recursos, contienen (Coll, Onrubi y Mauri, 2008; Lucumi y González, 2015); y (4) la mediación entre la situación educativa y los procesos de aprendizaje (Jones, Rasmussen y Moffitt, 1997; Semenov, 2005; Thomas, 1999).

Exige, además, la selección de la plataforma o medio en que se dispondrán las acciones comunicativas, cognitivas y pedagógicas; el lenguaje de programación; la capacidad de transmisión, transferencia, recepción y procesamiento de datos; la estructura de navegación y el tipo de actividades que se pueden realizar, así como el tipo de recurso que se puede emplear para generar interacción e interactividad (Hassan, 2011a) y entre estas y sus actividades, por ejemplo, seleccionar, leer, descargar, cargar, enviar, cliquear, navegar, ver videos, entre otras (García y López, 2011; ISO/9241, 2010; Stahl, Koschmann y Suthers, 2015). Este componente está al servicio de los otros tres, lo cual no significa ni excluye que el diseño de un AVA pueda iniciar desde este vértice.

Los modelamientos cognitivo y comunicativo deben ser acordes con las condiciones del aprendiz, así como con las posibilidades tecnológicas del ambiente

(tanto de *software* como de *hardware*) y debe expresarse en la interfaz gráfica de usuario (GUI, por sus siglas en inglés) y aspectos multimediales del ambiente.

Finalmente, el *modelamiento pedagógico* determina la intencionalidad pedagógica que se desea promover, el tipo de estructura didáctica e instruccional, así como el modelo de actividad de aprendizaje, de evaluación y de retroalimentación necesaria para alcanzarla (Coll et al., 2008; García y López, 2011; Stahl, Koschmann y Suthers, 2015). Es interdependiente con los otros componentes y presenta relaciones bidireccionales que el diseñador debe resolver (diagonales y cantos de la figura 1): el saber que se va a enseñar y su posibilidad de ser enseñado en un ambiente virtual (Cheng, 2014; Stephenson, 2007; Unesco, 2014), la condición técnica del ambiente y su posibilidad para enseñar el contenido por impartir (Onrubia, 2005; Schön, 1992), los medios y mediaciones que se emplearán (Fainholc, 2004; García y Merchán, 2012), la estrategia didáctica por usar, el modelo instruccional (Coomey y Stephenson, 2001; Gisbért, Salinas, Chan y Guardia, 2003; Scott, 2015) que facilita la experiencia de aprendizaje, la elaboración e internalización del conocimiento y asegura el dominio de las acciones de transferencia; el modelo de evaluación y retroalimentación, entre otras cosas.

Este modelamiento gobierna los otros tres e implica que el diseñador del ambiente haga pedagogía.

Pedagogía y modelamiento de AVA

Como se ha sostenido en otros textos (Merchán y Salazar, 2004; Merchán, 2008, 2009), la pedagogía es la disciplina de las ciencias de la educación que estudia y reflexiona acerca de los elementos epistémicos subyacentes al acto

educativo positivo. Estudia la enseñabilidad del saber, la educabilidad de las personas, la educatividad del maestro, la historia de la pedagogía, los ambientes de aprendizaje, la comunicación educativa y la didáctica, elementos que, en su relación interdependiente, condicionan y potencian dicho acto para que alguien aprenda algo.

En este sentido, el diseñador del ambiente hace pedagogía cuando se cuestiona sobre la posibilidad de enseñar un conocimiento en dicho ambiente digital, cuando define qué es lo enseñable y cómo se construye (*enseñabilidad*); así como cuando identifica la capacidad del aprendiz para aprender y usar los recursos tecnológicos dispuestos en el aula según su estadio de desarrollo cognitivo, físico y moral (*educabilidad*) ya que ello define, entre otras cosas, el tipo de actividad que puede realizar. Cuando reflexiona acerca de los modos en que otras personas, en otros tiempos y ambientes, han enseñado y aprendido dichos contenidos o similares, y qué prácticas exitosas se puedan replicar en el AVA (*historia de la pedagogía*). Asimismo, cuando reflexiona sobre las estrategias didácticas (*los cómo enseñar*) y los recursos educativos, didácticos y tecnológicos que puede emplear para enseñar (*los con qué enseñar*).

El diseñador debe articular el discurso disciplinar (*enseñabilidad*) con los restantes elementos de la pedagogía y establecer así los grados de implicación que el docente tendrá durante las actividades. Por ejemplo, si el maestro estará o no disponible todo el tiempo, si estará al frente de las actividades, o si transfiere su saber y experticia a programas que se autoejecutan en el AVA. Este grado de implicación y transferencia se define de acuerdo a la intencionalidad pedagógica y debe ser acorde con el modelo pedagógico seleccionado, por ejemplo, *asociacionista* (Bower y Hilgard, 1986; Pavlov, 1957; 1997; Skinner, 1953; 1989; Thorndike, 1913), de la *teoría del*

procesamiento de la información (Coll, 2008; Pozo, 1994; Stephenson y Sangra, 2003), *cognitivista* (Coll, 2008; Gisbért, Salinas, Chan y Guardia, 2003; Pozo, 1994), o *conexionismo* (Siemens, 2005, 2006) adaptados a las nuevas ecologías del aprendizaje (García-Peñalvo, 2016).

Finalmente, el diseñador debe reflejar esta articulación en la GUI (Monjo, 2011a). Esta última media la comunicación entre el hombre y la máquina para que el usuario pueda realizar acciones (de uso, acceso y navegación) y actividades de aprendizaje de forma eficiente y eficaz (García y Merchán, 2012); define la experiencia de usuario y forma parte de la transferencia del saber del maestro al AVA (Casado, Garreta, Martínez y Mor, 2011; Monjo, 2011a).

De acuerdo con Merchán, Merchán y Rojas (2007) existen al menos siete tipos de interfaces según se organicen los recursos, contenidos y tareas, se dispongan formal y espacialmente sus elementos comunicativos, la estructura de navegación, interactividad y aspectos estéticos; todo ello resumido en una metáfora. Así, existen interfaces de tipo 1: texto y animación; tipo 2: texto e imagen, tipo 3: texto, video; tipo 4: texto, imagen y video; tipo 5: texto, audio y animación y, finalmente, tipo 6: multimedial y tipo 7: realidad aumentada inmersiva.

Se puede concluir, entonces, que el modelamiento pedagógico orienta el diseño del AVA articulando los componentes cognitivo, comunicativo y tecnológico a la intencionalidad pedagógica definida y que esto queda sustentado en una GUI. En el siguiente apartado se ilustran estos modelamientos desde una situación educativa hipotética.

Situación de modelamiento

Una institución de educación que realiza programas educativos con poblaciones de bajos recursos económicos está en el primer momento de incorporación de AVA (Garrison y Anderson, 2005), usa Moodle como repositorio y envío de tareas exclusivamente. Con el ánimo de transitar hacia el *e-learning*, desea realizar un AVA, como experiencia piloto, para el curso Fundamentos I del programa de Diseño Gráfico. Algunos criterios dados para el diseño, son:

- Los estudiantes carecen de experiencia en el uso de ambientes virtuales de aprendizaje, pero son expertos en el manejo del celular. Esta sería su primera experiencia en *e-learning*. Se espera que los estudiantes ingresen al menos dos horas al día, y con los dominios adquiridos puedan realizar un proyecto final de aplicación.
- Su edad oscila entre 16 y 23 años.
- El curso tendrá una duración de tres semanas.
- Las decisiones tecnológicas dependen de la Institución.

Aquí se definen algunos rasgos pedagógicos, cognitivos y tecnológicos del ambiente, pero no aspectos comunicativos. Con base en la situación descrita el equipo de diseño debe:

1. Establecer la intencionalidad pedagógica (modelamiento pedagógico).
2. Identificar las actividades necesarias para alcanzar la intencionalidad (modelamiento pedagógico y cognitivo).
3. Determinar los contenidos necesarios o fundamentales para alcanzar la intencionalidad propuesta (modelamiento comunicativo y pedagógico).
4. Definir los recursos necesarios para el desarrollo de actividades (modelamiento tecnológico).
5. Establecer el modo en que deben usarse los recursos en el desarrollo de las actividades (modelamiento cognitivo y tecnológico).
6. Determinar el modo en que el estudiante debe realizar las actividades para comprender los contenidos y alcanzar la intencionalidad propuesta (modelamiento pedagógico y comunicativo).

7. Identificar las acciones de mediación necesarias y que debo realizar para asegurar el aprendizaje de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades en una plataforma (modelamiento pedagógico, diseño instruccional y didáctico).

La intencionalidad se define del cruce de estas cuatro variables (véase la figura 2):

1. Lo que el estudiante es capaz de hacer (modelamiento cognitivo).
2. La enseñabilidad del saber que queremos que el estudiante aprenda.
3. Las acciones de mediación didáctica que el AVA asumirá.
4. Lo que es capaz de aprender y hacer el estudiante con ayuda de otro u otros, u a través de mediaciones digitales (modelamiento tecnológico y comunicativo).

Definida la intencionalidad hay que precisar las *acciones de aseguramiento* (actividades y tareas) y los *procesos cognitivos* necesarios para alcanzarla (Coomey y Stephenson, 2001; Lucumi y González, 2015). Las actividades a su vez determinan los medios tecnológicos que

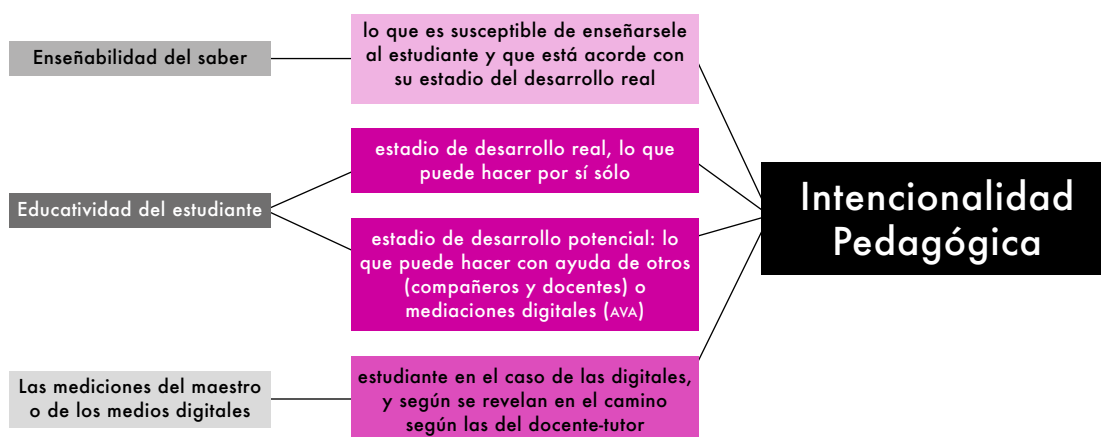


Figura 2. Componentes pedagógicos para la definición de intencionalidades pedagógicas

Fuente: elaboración propia.

se han de usar (foros, chat, grupos de debate, videos, entre otros) y permiten procesar la información dispuesta en los contenidos para convertirla, a través de las tareas, en conocimiento. Las *tareas*, por su parte, son las metas por alcanzar en cada actividad, por ejemplo, realizar un ensayo, efectuar un gráfico, intervenir en un foro, leer, analizar un caso; son esencialmente acciones comunicativas.

Los procesos expresan la actividad cognitiva que el estudiante realiza durante las actividades y tareas para obtener la intencionalidad; por ejemplo, si la actividad consiste en elaborar un diagrama que recoja las ideas principales de un texto (un mapa mental o mapa conceptual o un esquema de relaciones o cuadros sinóptico) el estudiante deberá llevar a cabo procesos de decodificación y extraer de ellos las ideas principales y relaciones que permiten construir la argumentación; luego, deberá codificarlas en una estructura jerárquica que dispondrá en el esquema del mapa mental o mapa conceptual. En este sentido, la actividad lleva al estudiante a cinco procesos cognitivos: decodificación, identificación, diferenciación, representación mental y codificación.

Además de los procesos, las actividades y tareas, es necesario definir cuáles son las *herramientas tecnológicas*, sincrónicas y asincrónicas, que el estudiante debe utilizar para desarrollar las actividades, cumplir con las tareas y que sean acordes con sus procesos cognitivos. Por ejemplo, para la actividad anterior es necesario utilizar un programa de visualización de textos (Acrobat, Word, otro) y en donde sea posible subrayar, seleccionar, cortar, pegar las ideas y palabras seleccionadas y elaborar el listado jerárquico necesario para el diagrama encomendado. Para hacer el diagrama el estudiante debe contar con herramientas como CMap Tools, xmind, Mind Connected o cualquier otro que permita diagramar ideas. Si se trata de visualizar videos requerirá de herramientas como: Video Land o conexiones con YouTube, o cualquier otro sitio en internet de alojamiento de videos como Vimeo, por ejemplo. Si son audios se debe disponer de herramientas que permitan reproducirlos y contar con artefactos como los audífonos. En la plataforma deben existir herramientas que le permitan colgar o enviar su trabajo para que lo revise el docente o para debatir con sus pares. La figura 3 muestra los modos en que los elementos explicados aportan a la intencionalidad.

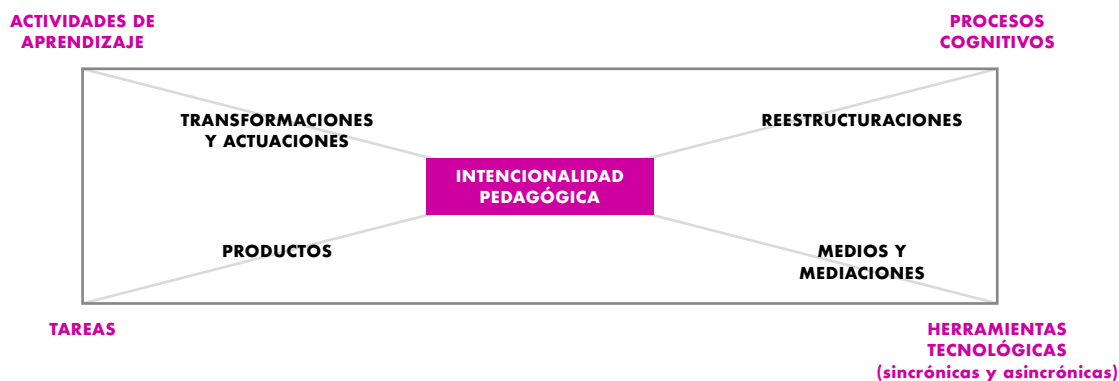


Figura 3. Relación de cada componente con la intencionalidad pedagógica

Fuente: elaboración propia.

Las tareas generan los productos que evidencian si la intencionalidad se alcanza o no, mientras que las herramientas tecnológicas son medios y mediaciones de intercambio de saberes entre pares y de apoyo entre aprendices y tutores. El modo en que el estudiante emplee sus procesos cognitivos determinará sus formas de aprendizaje. No obstante, es necesario que el tutor le proponga al aprendiz formas estratégicas de aprender, que le permita seleccionar los materiales y contenidos, los procesos y las tareas de aprendizaje; revisar, ajustar, controlar y evaluar el impacto de sus decisiones en el aprendizaje y el conocimiento construido; regular sus acciones y tomar decisiones, en sentido amplio (véase la figura 4), de modo que, siguiendo a Schun y Zimmerman (2001), se convierta en un aprendiz autorregulado.

Los contenidos temáticos

La tabla 1 evidencia el manejo de herramientas tecnológicas y la manera en que pueden facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes para el logro de la tarea y la intencionalidad. Una vez eso se ha definido, se debe pensar en los contenidos temáticos, las mediaciones pedagógicas necesarias y las acciones autorreguladas que el estudiante

debe realizar para alcanzar la intencionalidad propuesta, como se observa en la tabla 1.

Los contenidos se definen por ítem y expresan un elemento de la competencia (reglas de actuación, por ejemplo) y define las acciones de aprendizaje autorregulado que el estudiante debe realizar. Por ejemplo, definir el proyecto implica que el estudiante evalúe, monitoree, regule y tome decisiones sobre lo que está aprendiendo en el video inicial; que realice procesos metacognitivos en caso de no entender y, por ende, pida apoyo, ayuda de sus pares o tutor haciendo uso de las herramientas comunicativas dispuestas en el AVA.

Los contenidos se refieren a las acciones de competencia: reglas de reconocimiento o dominios declarativos, reglas de actuación o procedimentales y reglas potestativas o instrumentales (Aebli, 1988). Los primeros hacen referencia al dominio de nociones, conceptos y categorías que conforman los núcleos disciplinares o científicos de un saber; responden a la pregunta qué es y por qué es. Los segundos a los marcos de acción, procedimientos de actuación y formas de operar sobre la realidad, y permiten al estudiante intervenir la realidad o ciencia en cuestión. Finalmente, los instrumentales, corresponden al poder usar las herramientas dispuestas en el AVA.

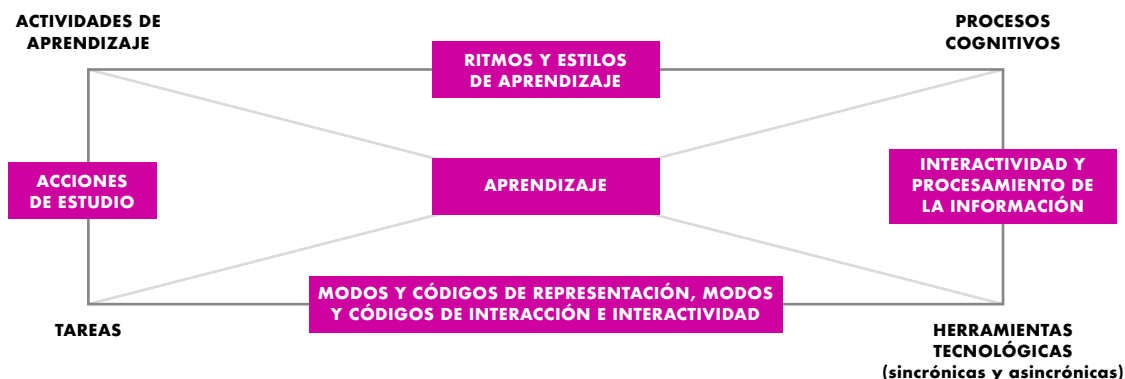


Figura 4. Relaciones entre los componentes, actividades, tareas, herramientas digitales y procesos cognitivos

Fuente: elaboración propia.

Con base en este análisis obtendríamos la matriz que se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Matriz de decisiones pedagógicas

Define las tareas, actividades y acciones de aprendizaje autorregulado que el estudiante debe realizar: supervisión, monitoreo, autorregulación, toma de decisiones y mejoramiento; y que derivan en acciones de mediación y apoyo pedagógico (asesorías, consultas).

INTENCIONALIDAD PEDAGÓGICA								
Al finalizar el curso, empleo diversas herramientas digitales en la definición y desarrollo de una campaña publicitaria que aumente las ventas de una tienda de barrio.								
Tareas	Definición	Actividades	Procesos cognitivos	Herramientas digitales	Producto	Contenido declarativo (reglas de reconocimiento)	Contenido procedimental (reglas de acción)	Contenidos instrumentales y técnicos (modos de uso)
Definir el proyecto	Establecer variables, parámetros, actividades, costos y productos esperados con base en la situación problema propuesta en el AVA.	Ver el video La tienda de don Paco (situación problema).	Identificación, diferenciación, decodificación.	PC, móvil, software reproductor de video. Recurso: Video alojado en YouTube.	No aplica	Qué es un proyecto. De qué consta, cómo se define, elementos del proyecto. Cómo se realiza, ejecuta y evalúa.	Problemas y proyectos en diseño gráfico.	Qué es y cómo se usa el reproductor de video.
		Identifica el problema. Elabora un esquema en el que se presente el problema de don Paco.	Codificación, representación, jerarquización.	Software libre Xmind. Procesador de texto.	Un esquema y un documento escrito (30 líneas) donde se presenta el problema.		Cómo se identifica y define un problema en diseño gráfico.	Cómo se accede y usa YouTube para generar videos.
							Cómo se relaciona un problema en diseño gráfico y un proyecto de diseño gráfico.	Cómo se usan los programas para la realización de esquemas (depende del seleccionado para el curso).

INTENCIONALIDAD PEDAGÓGICA								
Al finalizar el curso, empleo diversas herramientas digitales en la definición y desarrollo de una campaña publicitaria que aumente las ventas de una tienda de barrio.								
Tareas	Definición	Actividades	Procesos cognitivos	Herramientas digitales	Producto	Contenido declarativo (reglas de reconocimiento)	Contenido procedimental (reglas de acción)	Contenidos instrumentales y técnicos (modos de uso)
Presentar y sustentar el proyecto	Presentar y argumentar las decisiones tomadas durante el trabajo en relación con las variables, los parámetros, las actividades, los recursos y costos definidos para el desarrollo del proyecto y el modo en que dan solución al problema planteado.	Foro de debate: Participa en el foro de debate "Este es el problema". Cuelga tu trabajo y realiza una explicación de por qué ese es el problema de don Paco. Resuelve las dudas de tus compañeros y hazles preguntas sobre sus decisiones.	Diferenciación, representación mental, comparación, generación de hipótesis y relaciones virtuales.	Foro	Una participación, el documento y el esquema colgados en el foro. Dos participaciones preguntando a uno o varios compañeros, y resolviendo las inquietudes de sus pares. Quince líneas por participación.	El proyecto en diseño gráfico:	El foro de debate: Qué es un foro de debate y cómo se participa.	Cómo se ingresa, cuelga una participación, cómo se responde, cómo se adjunta un archivo en un foro virtual. Cómo se participa.
		Revisamos y pulimos. Corrige tu trabajo con base en los debates. Explica tus decisiones.	Decodificación, clasificación, comparación y conceptualización.	Sala de video llamada, Messenger, Skype, oovoo, procaster, Facebook, chat Gmail, Vvew.	Una presentación en cualquiera de estos formatos: to go Power Point, Wixi.	Qué es una idea en diseño gráfico.	Cómo se presentan las ideas en diseño gráfico.	Con qué se realiza la presentación de una idea en diseño gráfico.
		Realiza una presentación de tu propuesta final de problema.			Video conferencia	Qué es una videoconferencia.	Cómo se realiza una videoconferencia.	Cómo se emplean las herramientas para la realización de una videoconferencia.

INTENCIONALIDAD PEDAGÓGICA								
Al finalizar el curso, empleo diversas herramientas digitales en la definición y desarrollo de una campaña publicitaria que aumente las ventas de una tienda de barrio.								
Tareas	Definición	Actividades	Procesos cognitivos	Herramientas digitales	Producto	Contenido declarativo (reglas de reconocimiento)	Contenido procedimental (reglas de acción)	Contenidos instrumentales y técnicos (modos de uso)
Presentar y sustentar los productos obtenidos en el proyecto	Presentar y argumentar el o los productos obtenidos en el desarrollo de la solución del problema propuesto.	Mi bitácora: Desarrolla una bitácora digital de tu trabajo donde se vean los avances del trabajo desde el inicio hasta el final del proyecto.	Representación mental, conceptualización y generalización.	Blog (de Gmail, Yahoo o del aula), wiki (wikispace, o del aula); esquemas digitales (Google sketchup, 3Dtin, lucidchart, parallax), calendario del aula.	Un blog bitácora del proyecto, una wiki de conceptos del proyecto y esquemas digitales de las ideas y desarrollos que derivan en la solución, calendario de actividades.	Qué es un proyecto en diseño gráfico.	Cómo se hace un proyecto en diseño gráfico.	Cómo se manejan y para qué sirven los blogs y wikis en diseño gráfico.
		Foro de debate: Participa en el foro de debate "Esta es mi idea". Cuelga tu trabajo y vincula tu blog; realiza una explicación de tus ideas y la manera en que evolucionaron hasta llegar a la propuesta de solución. Resuelve las dudas de tus compañeros y pregunta a ellos sobre sus decisiones.	Diferenciación, representación mental, comparación, conceptualización, generalización, generación de hipótesis y relaciones virtuales.	Foro del aula	Una participación, la idea final colgada en el foro y el vínculo al blog personal. Tres participaciones preguntando a uno o varios compañeros. Participaciones para resolver inquietudes de sus pares. Cada participación de mínimo 10 líneas.	Qué es, qué contiene y cómo se realiza.	Cómo se hace una bitácora.	
				Blog personal			Cómo se presenta un proyecto final en diseño gráfico.	

INTENCIONALIDAD PEDAGÓGICA								
Al finalizar el curso, empleo diversas herramientas digitales en la definición y desarrollo de una campaña publicitaria que aumente las ventas de una tienda de barrio.								
Tareas	Definición	Actividades	Procesos cognitivos	Herramientas digitales	Producto	Contenido declarativo (reglas de reconocimiento)	Contenido procedimental (reglas de acción)	Contenidos instrumentales y técnicos (modos de uso)
Presentar y sustentar los productos obtenidos en el proyecto	Presentar y argumentar el o los productos obtenidos en el desarrollo de la solución del problema propuesto.	Videoconferencia: "Esta es mi solución"; participa en el videochat del curso propuesto para presentar las soluciones finales. Vincula tu blog y muéstranos tu trabajo. Resuelve las dudas de tus compañeros y argumenta tus decisiones.	Identificación, comparación, conceptualización, generalización de hipótesis y relaciones virtuales.	Sala de videoconferencia, Messenger, Skype, oovoo, procaster, Facebook, chat Gmail, Vvew.	Memorias del debate.	Qué productos se obtienen en diseño gráfico.	El proyecto en diseño gráfico:	Cómo se usan las herramientas digitales para evaluar en línea una idea, un saber.
		Evaluémoslos.	Participa en el foro de evaluación, evalúa tu trabajo y el de tu compañero asignado. Asigna una calificación.	Foro de evaluación	Propuesta de solución. Blog.			
			Presenta el examen del curso.	Examen en la plataforma (Moodle, blackboard, Hot Potatoes).	Una evaluación, una autoevaluación y una coevaluación.		Cómo se presenta y sustenta un proyecto final en diseño gráfico para obtener su aprobación y capitalización.	

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la tabla 1, los contenidos guardan correspondencia con las actividades y herramientas descritas.

Las mediaciones pedagógicas

Para finalizar la propuesta, el equipo debe modelar la interacción estudiante-docente, estudiante-estudiante, estudiante-recursos-actividades, que son los lugares donde sucede el acto educativo y se da el diálogo pedagógico. Las siguientes son algunas preguntas que deben resolverse:

- ¿Con qué frecuencia requiere apoyo pedagógico el estudiante: constante, intermitente, ocasional, nunca? Ello determina la profundidad y duración del apoyo y la presencia y esfuerzo del docente-tutor. Es de advertir que puede decidirse no prestar apoyo al estudiante. Esta decisión es válida si se espera que en dicho ambiente este construya el conocimiento de forma autónoma y colaborativa entre pares.
- ¿El tipo de apoyo dado al estudiante será consultivo, orientador, problematizador o resolutorio? El primero en función de dar claridad a ciertos temas que son desconocidos por el estudiante. Los segundos, a las intervenciones que buscan reorientar al estudiante por un camino distinto, ya que el que sigue es fallido o carece de elementos que aseguren el éxito; la *mediación problematizadora* no resuelve nada de forma directa sino que a través de nuevas preguntas, nuevos problemas, el estudiante advierte sus errores y/o necesidades, llega o descubre las soluciones que buscaba; guía mediante pistas las acciones por realizar, los textos y personas a quienes va a consultar, las herramientas por emplear etc., casi siempre a través de ejemplos. La *mediación resolutoria* orienta al estudiante de forma directa hacia el éxito, lo guía intencionalmente hacia la solución del problema, muestra cómo lograr la solución y señala el modo de abordar las complejidades hasta lograr el éxito. Se presenta cuando el estudiante, definitivamente, no ha podido resolver una situación por cuenta propia o se halla en un estadio cognitivo concreto.

Es posible cruzar el tipo de apoyo con la frecuencia de apoyo; así se obtiene la matriz de mediación (tabla 3) que origina al menos 64 posibles modos de intervención y mediación pedagógica.

Tabla 2. Matriz de mediación pedagógica

VS	Frecuencia de retroalimentación			
Tipo de apoyo pedagógico	Constante	Intermitente	Ocasional	Nulo
Consultivo				
Problematizador				
Orientador				
Resolutorio				

Fuente: elaboración propia.

¿En qué momento requiere apoyo pedagógico el estudiante: antes del inicio, durante y/o después de la actividad, nunca? Lo anterior coincide casi siempre con

las acciones preparatorias, de aseguramiento, verificación y evaluación; con ello se determinan cinco nuevas posibles mediaciones:

1. Únicamente al inicio
2. Únicamente durante la actividad
3. Exclusivamente al final de la actividad (Después)
4. Nunca
5. Al inicio, durante y después de la actividad (coincide con una frecuencia constante).

Lo anterior aumenta una dimensión más a la matriz de mediación. Es decir, tenemos un plano cartesiano en el que en el eje X están las frecuencias de mediación, en el eje Y los tipos de mediación y en el eje Z los momentos de mediación.

- *¿Con qué profundidad requiere apoyo pedagógico el estudiante: nula, poco profunda, medianamente profunda, muy profunda?* Lo anterior coincide casi siempre con los tipos de mediación (consultivo, problematizador, orientador y resolutorio); con ello se determina un nuevo eje de posibles mediaciones pedagógicas y aumenta nuestra matriz así: $4 \times 4 \times 5 \times 4$.
- *¿Sobre qué requiere apoyo pedagógico el estudiante: sobre los contenidos, sobre las actividades, las tareas, las herramientas tecnológicas?* Lo anterior genera un nuevo eje y amplía la matriz de $4 \times 4 \times 5 \times 4 \times 4$.
- *¿Qué estilo de mediación se empleará para ayudar al estudiante: sincrónica o asincrónica?* Estos estilos se establecen en función de las posibilidades técnicas y de acceso de los aprendices al AVA y aumentan nuestra matriz a una relación de $4 \times 4 \times 5$

$\times 4 \times 4 \times 2$, unas 2880 posibles formas de mediación pedagógica.

Hay que recordar que podemos no dar mediación, en cuyo caso no aplica este matiz, o que podemos transferir estos tipos de mediación al ambiente a través de agentes inteligentes o rutas predefinidas de mediación. Por otro lado, esta variedad de mediaciones no implica un conocimiento sobre las maneras de hacer una intervención y, por tanto, es posible que encontremos docentes que no saben cómo hacerla y no realicen mediaciones por este motivo.

Con estas condiciones, hemos orientado en el grupo Episteme, los modelamientos de ambiente virtuales de aprendizaje en diversos proyectos de grado. Dejamos aquí nuestras apuestas para su discusión.

A modo de conclusión

El grupo de investigación Episteme de la Universidad Pedagógica Nacional se preocupa por reconocer las implicaciones pedagógicas en la producción de material digital, sistemas de aprendizaje, evaluación y promoción, así como la definición de la calidad de los programas de formación que se ofrezcan en y para modalidades virtuales, así como se han pensado para los presenciales. Ya no hay espera, ese futuro de la educación virtual es nuestro presente. Por eso, las reflexiones presentadas en este artículo ejemplifican, de modo general, la importancia de las decisiones que los diseñadores toman a la hora de modelar los ambientes virtuales de aprendizaje.

Estamos convencidos de que el diseño de los AVA exige el modelamiento de los componentes cognitivo, comunicativo, tecnológico y pedagógico, así como las relaciones que se generan entre ellos (véase la figura 1). A partir de esta conclusión hemos ejemplificado

el modo en que una intencionalidad pedagógica se define, cómo se deriva de ella la matriz de acciones pedagógicas y cómo a partir de esta matriz pueden determinarse los modos de mediación pedagógica, enfatizando en aspectos como el aprendizaje estratégico y autorregulado; los procesos de asesoría y consulta a necesidades específicas de aprendizaje; la comunicación e interacción y el manejo de herramientas tecnológicas para facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Consideramos que las interdependencias que se presentan entre estos cuatro componentes obligan a tratar con profundidad el papel del docente como proveedor de ayudas educativas, el papel de la GUI, la navegabilidad, usabilidad y accesibilidad en los procesos de comunicación, interacción y construcción de sentido que los estudiantes deben realizar cuando aprenden en estos ambientes. Aquí se presentaron algunos ejemplos y variables para decidir cómo y cuándo hacerlo.

No creemos que diseñar un AVA se soporte exclusivamente sobre lo tecnológico, como lo sugieren muchos autores, pero sí estamos convencidos de que el modelamiento pedagógico exige prever el modo de integración de los recursos y herramientas tecnológicas, su naturaleza, potencialidades y limitaciones en relación con la intencionalidad pedagógica que se persiga.

Por último, consideramos que la complejidad que tiene el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje no ha sido tratada en profundidad, como se merece. Creemos que la literatura producida en este campo sigue aún sin abordar aspectos pedagógicos de relevancia, tales como: ¿Qué condiciones cognitivas se transforman durante los procesos de aprendizaje en los AVA? ¿Qué tipos de estrategias didácticas son los más adecuados para promover dichos aprendizajes y transformaciones cognitivas? ¿Qué número de estudiantes y qué tipos de mediaciones son los más adecuados para asegurar la eficiencia y eficacia de la educación virtual? ¿Qué perfil docente es el que se requiere formar en las facultades de Educación para afrontar estos ambientes de aprendizaje? ¿Qué modelos y teorías pedagógicas han emergido en estos años de trabajo en AVA? Confiamos en que este artículo invite a estas reflexiones.

Referencias

- Aebli, H. (1988). *12 formas básicas de enseñar*. Madrid: Narcea.
- Baddeley, A. (1999). La atención y el control de la memoria. En A. Baddeley, *Memoria humana, teorías y práctica* (pp. 101-121). Madrid: McGraw-Hill.
- Bower, G. y Hilgard, E. (1986). *Teorías del aprendizaje*. México D. F.: Trillas.
- Bruning, J. y Al., E. (2005). *Psicología cognitiva y de la instrucción* (4.ª ed.). España: Pearson.
- Buron Orejas, J. (1996). Metacognición e ideas principales. En J. Buron Orejas, *Enseñar a aprender* (pp. 63-65). Ediciones Mensajero.

- Bustos, O. A. y Vargas, J. E. (2015). *Construcción de nociones espaciales topológicas, proyectivas y euclidianas en una persona con discapacidad motriz congénita mediante el uso de una interface háptica. Estudio de caso* (tesis de maestría). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Casado, C., Garreta, M. M., Martínez, L. y Mor, E. (2011). *Interacción persona-ordenador*. Barcelona: Universidad Oberta de Catalunya, Editorial FUOC.
- Cheng, K.M. (2014). Volver a interpretar el aprendizaje. En *Investigación y prospectiva en educación. Documentos Temáticos. Perspectiva histórica. Desafíos del cambio social. Educación frente al Aprendizaje*, 4.
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, 72, 17-40. Recuperado de <http://www.redined.mec.es/oai/index.php?registro=005200930000056>
- Coll, C., Onrubí, J. y Mauri, T. (2008). Ayudar a aprender en contextos educativos: el ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza. *Revista de Educación. OEI*, 346, 33-70. Recuperado de <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article2582>
- Coomey, M. y Stephenson, J. (2001). Online learning: it is all about dialogue, involvement, support and control-according to research. En J. Stephenson (ed.), *Teaching and learning online: Pedagogies for new technologies*. Londres: Kogan Page.
- Dalmau, M., Guasch, D., Sala, I., Llinares, M., Dotras, P. y Álvarez, M. A. (2015). *The Universal Instructional Design (IDU) implementation guide. Teaching Support Services*. Ontario, Canadá: LOTF, Government of Ontario.
- Díaz Camacho, J. E. y Fernández, M. (2002). Un modelo de diseño instruccional para la elaboración de cursos en línea. En U. Veracruzana (ed.). *Psychology applied to Web course design*. Recuperado de http://cursa.ihmc.us/rid=1197697073093_1287230508_80
- Dixon, N. F. (1981). *Procesamiento preconscious*. Londres: Wiley.
- Fainholc, B. (2004). El concepto de mediación en la tecnología educativa apropiada y crítica. *EducAr. Portal educativo del estado Argentino: Publicación en línea*, 1-7. Recuperado de <http://portal.educ.ar/debates/educacionytic/nuevos-alfabetismos/el-concepto>
- Fiske, J. (1984). *Introducción al estudio de la comunicación*. Bogotá: Norma.
- García, I. y López, C. (2011). Los recursos de aprendizaje. En J. Adell Segura, G. C. M, A. Area Moreira y B. Gros Salvat (ed.), *Evolución y retos de la educación virtual: construyendo el e-learning del siglo XXI* (pp. 93-144). Barcelona, España: Editorial UOC.
- García, N. y Merchán, C. (2012). Actividades pedagógicas centradas en la teoría cognitiva del procesamiento de la información y el uso de la estrategia nemotecnica palabra clave. Ideas favorables para el diseño de AVAS. En Ribie-Col. (ed.). Bogotá: Ribie-Col. Recuperado de http://www.ribiecol.org/embebidas/congreso/2012/documentos/doc_1335154426.pdf
- García-Peñalvo, F. J. (2016). Ecologías de Aprendizaje. *Ecologías de Aprendizaje* (p. 33). Salamanca: Grupo Grial.
- Garreta, M. y Mor, E. (2011). *Diseño centrado en el usuario*. Barcelona: Eureka Media, SL. UOC.
- Garrison, D. R. y Anderson, T. (2005). *El e-learning en el siglo XXI: investigación y práctica*. Barcelona: Octaedro.
- Gisbért, M., Salinas, J., Chan, M. y Guardia, L. (2003). *Conceptualización de materiales*

multimedia. *Modulo: Fundamento del diseño instruccional con e-learning*. Cataluña: Universidad Oberta de Cataluña, UOC.

Guerrero, C. A. y Henao, L. H. (2015). *Desarrollo de operaciones mentales en personas con discapacidad cognitiva síndrome de Down mediante un ambiente computacional educativo* (tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá: Colombia.

Halliday, M. A. K. (1985). *Introduction to Functional Grammar*. Londres: Edward Arnold.

Hassan, Y. (2011a). *Introducción a la interacción persona ordenador*. Barcelona: Eureka Media, SL. UOC.

Hassan, Y. (2011b). *Elementos de la IPO: diseño, personas y tecnología*. Barcelona: Eureka Media, SL. UOC.

ISO/9241. (2010). *Estándar internacional para la industria digital*. ISO.

ISO/IEC25000. (2005). *Software Engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQUARE) -- Guide to SQUARE*. ISO.

ISO/IEC9126. (2003). *Estándar internacional para la evaluación de la calidad del software*. ISO.

Jones, B., Rasmussen, C. M., y Moffitt, M. C. (1997). *Real-life problem solving: A collaborative approach to interdisciplinary learning*. Washington, D. C.: American Psychological Association.

Lucumi, P. y González, M. A. (2015). El ambiente digital en la comunicación, la actitud y las estrategias pedagógicas utilizadas por docentes. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 37. DOI:<http://dx.doi.org/10.17227/01213814.37ted109.129>

Maldonado Granados, L. F. (2008). Incidencia de los activadores de juicios de metamemoria y sugerencias de estrategias en el aprendizaje autónomo. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 8, 21. DOI:<http://dx.doi.org/10.17227/01203916.5633>

Maldonado Granados, L. F., Leal Urueña, L. A., Castañeda, J. D., Montenegro Gamba, M., Lineros Gonzales, C. y Pérez Rubio, J. (2009). Sincronía en la comunicación pedagógica y heterogeneidad de los grupos en el nivel de conocimientos previos: efectos en el aprendizaje en aulas digitales. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 25, 1-14. DOI:<http://dx.doi.org/10.17227/01203916.466>

Merchán Basabe, Á. M., Merchán Basabe, C. A. y Rojas Montero, J. A. (2007). *Condiciones pedagógicas par el diseño de interfaces gráficas de usuario –GUI– en ambientes virtuales de aprendizaje*. Bogotá: CIUP, Universidad Pedagógica Nacional.

Merchán, C. A. (2008). Qué entendemos por pedagogía en los ambientes virtuales de aprendizaje. *Did@scalia*, 20-33.

- Merchán, C. A. (2009). Elementos pedagógicos para el diseño y ejecución de ATEs desde las Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología. *Memorias del 4 Encuentro Nacional de Experiencias Curriculares y de Aula en Tecnología e Informática* (pp. 1-19). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Merchán, C. A. y Murcia, R. (2014). *Uso de activadores metacognitivos con niños con síndrome de Down* (tesis de maestría). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Merchán, C. A. y Salazar, C. P. (2004). Elementos favorables para el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje. *Cuestiones*, 2(2), 45-59.
- Monjo, T. (2011a). *Diseño de interfaces multimedia*. Barcelona, España: Universidad Oberta de Cataluña. Editorial FUOC.
- Monjo, T. (2011b). *Diseño*. Barcelona: Eureka Media, SL. UOC.
- Monjo, T. (2011c). *Accesibilidad*. Barcelona: Eureka Media, SL. UOC.
- Onrubia, J. (2005). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. RED. *Revista de Educación a Distancia*. 4 (Monográfico II), 1-16. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/M2/>
- Orozco, G. (1994). *Televidencia: perspectiva para el análisis de los procesos de recepción televisiva*. México: Universidad Iberoamericana.
- Orozco, G. y Charles, M. (1990). *Educación para la recepción. Hacia una lectura crítica de los medios*. Ciudad de México: Trillas.
- Páez, M. A. y Sierra, M. C. (2016). *El ambiente computacional "pensarlogic" fortalece el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños y niñas con discapacidad intelectual: estudio de caso* (tesis de especialización). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Pavlov, I. (1957). *Experimentos psicológicos y otros ensayos*. Nueva York.
- Pavlov, I. (1997). *Los reflejos condicionados*. Madrid: Morata.
- Peña Borrero, L. B. y Mejía Botero, W. (1995). *Manual para la planeación, el diseño y la producción de libros de texto*. Bogotá: Gente Nueva.
- Pozo, J. I. (1994). *Teorías cognitivas de aprendizaje* (3.ª ed.). Madrid: Morata.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- Schunk, D. H. y Zimmerman, B. J. (2001). Conclusions and Future Directions for Academic Interventions. En B. J. Dale y H. Schunk (ed.). *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice*. Nueva York: Guilford Press.
- Scott, C. L. (2015). El futuro del aprendizaje. ¿Por qué deben cambiar el contenido y los métodos de aprendizaje en el siglo XXI? En Unesco (ed.). *Investigación y prospectiva en educación. Documentos Temáticos. Perspectiva histórica. Desafíos del cambio social*, 18.
- Semenov, A. (2005). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza. Manual para docentes o Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC*. Montevideo, Uruguay: Trilce.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10. Recuperado de http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/Jan_05.pdf

- Siemens, G. (2006). *Knowing knowledge*. Nueva York: Creative Commons.
- Skinner, B. F. (1953). *Ciencia y conducta humana*. Nueva York: Macmillan.
- Skinner, B. F. (1989). The origins of cognitive thought. *American Psychologist*, 44, 13-18.
- Stahl, G. (2014). The constitution of group cognition. En I. L. (ed.), *Handbook of embodied cognition*. Nueva York: Routledge.
- Stahl, G., Koschmann, T. y Suthers, D. (2015). Computer-supported collaborative learning: A historical perspective. En R. K. Sawyer (ed.), *C. H. Sciences*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Stephenson, J. (2007). *E-learning: Quality means effective learner control* (pp. 1-36). Staffordshire: Staffordshire University. Recuperado de <http://slideplayer.com/slide/3708/>
- Stephenson, J. y Sangra, A. (2003). *Modelos pedagógicos y e-learning. Módulo: Fundamento del diseño instruccional con e-learning*. Cataluña: Universidad Oberta de Cataluña, UOC.
- Suárez Guerrero, C. (2003). Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación. *Teoría de la educación: Educación y cultura en la sociedad de la información*, 4. Recuperado de http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_04/n4_art_suarez.htm
- Thomas, J. W. (1999). *Project-based learning: A handbook for middle and high school teachers*. Novato, CA: The Buck Institute for Education.
- Thorndike, E. (1913). *Psicología educativa. Volumen 2: La psicología del aprendizaje*. Nueva York: Teachers College, Columbia University.
- Unesco. (2014). *Las TIC en la educación*. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/teacher-education/>

Para citar este artículo

Merchán Basabe, C. A. (2018). Modelamiento pedagógico de ambientes virtuales de aprendizaje (AVA). *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 44, 51-70.