



Evolución y Categorización del diseño de materiales educativos para Cursos de ciencias con modalidad Mixta en la universidad

Evolution and Categorization of Educational Materials Designed for Science Courses in Blended Modality at the University

Eje temático: Ciencia, Tecnología e Innovación

Ema Elena Aveleyra

Facultad de Ingeniería – Universidad de Buenos Aires

ema.aveleyra@gmail.com

Melisa Alejandra Proyetti Martino

Facultad de Ingeniería – Universidad de Buenos Aires

melproyetti@gmail.com

Andrea Fabiana Vega

Facultad de Ingeniería – Universidad de Buenos Aires

fvega@fi.uba.ar

Resumen

Este trabajo tiene origen en las inquietudes de profesores de ciencia y tecnología, que intentan incorporar las TIC en la enseñanza diaria en la Facultad de Ingeniería (UBA) respecto a cómo producir y diseñar materiales que se adecuen: a las características educativas y cognitivas del estudiante, a los contenidos y a las necesidades de los profesores para su enseñanza. Se corresponde con una investigación de corte descriptivo que indaga acerca de la producción de materiales educativos multimedia. Para ello se analizan y clasifican distintos tipos de materiales multimedia desarrollados para aulas de ciencias en el mencionado contexto, explicando sus ventajas y sus limitaciones. También se estudia el grado de satisfacción que profesores de la institución muestran al incorporarlas en su tarea diaria relevado a través de entrevistas.

Abstract

This work deals with the concerns of teachers of science and technology incorporating ICT into their everyday teaching at the School of Engineering (UBA) on how to produce and design instructional materials that meet the student's cognitive and educational characteristics, the course contents and the teacher's needs and purposes. It is a descriptive research that inquires about the production of multimedia educational materials then different types of multimedia materials developed for science classes are analyzed and classified in order to identify their advantages and limitations. Interviews to teachers were also conducted and studied in order to determine their level of satisfaction when implementing those materials to their classes.

Palabras clave: materiales didácticos, diseño, ciencias básicas, formación del ingeniero, investigación educativa.

Keywords: educational materials, design, basic sciences, engineering education, educational research.

1. Introducción

En los desarrollos de cursos de enseñanza y aprendizaje de ciencias básicas, tanto con modalidad a distancia (e-learning) como mixta (b-learning), surge la necesidad de diseñar y desarrollar materiales como soporte, complemento, ampliación y medio de evaluación que se ajusten a los fines de la enseñanza. Históricamente su desarrollo ha pasado por diversas etapas, que se resumen en la siguiente tabla y que permiten contextualizar este trabajo. Como se observa, el tipo de materiales fue cambiando a través del tiempo, en función del desarrollo tecnológico y de las necesidades educativas.

Período	Etapas	Paradigma de la IE	Recursos	Rol del Docente	Fundamentos Pedagógicos
70-80	Programación	Algorítmica	Lenguaje Basic y Lenguaje Logo	Técnico informático	Individualización del proceso de aprendizaje
80-90	Herramientas	Funcionalista	Procesadores de texto, Planillas de Cálculo, base datos, juegos, tutoriales, etc.	Coordinador de la sala de informática	Aplicaciones grupales Ordenador como elemento motivacional Aprendizaje por descubrimiento
90-00	Software Educativo	Mediador de Información	Multimedia Hipertexto Tutoriales	Selector de software y tutor.	Integración curricular Aprendizaje cooperativo Concepto de aldea global
2000-2010	Conectividad	Acceso y almacenamiento de información	Web 1.0 , Internet, aplicaciones online	Facilitador y Tutor	Aprendizaje activo
2010	Interactividad Sociabilidad	Producción de información	Web 2.0, Redes Sociales	Facilitador Colaborador Curador	Participación, autogestión, comunicación dialógica.

Cuadro N°1. Elaboración propia basada en el cuadro de síntesis de Begoña Gros Salvat.

(2000) "El ordenador invisible". Gedisa. España.

Según la propia experiencia, en la Facultad de Ingeniería (FIUBA), los motivos que generaron su estudio, clasificación y actualización se agrupan en las siguientes etapas de acuerdo a un e-gradiente (Sanz, Zangara, 2011).

- La integración del recurso informático a los diseños didácticos se manifiesta en doble vertiente, como recurso electrónico adaptado a la colección de datos y como herramienta de cálculo, procesamiento y presentación de datos. Se comienzan a diseñar materiales en forma organizada (Aveleyra et al., 2007).

- El avance continuo de la tecnología y la utilización intensiva del entorno virtual de enseñanza y aprendizaje Moodle 2.4, customizado y activo en el dominio <http://campus.fi.uba.ar>, requiere no sólo actualización del material sino también la reedición del material de soporte o tutoriales.
- Evolución a formato multimedia. Los nuevos programas permiten generar materiales cada vez más interactivos. Esta evolución incluye no sólo a presentaciones de contenidos sino también a simulaciones, etc. (Aveleyra et al., 2011).
- Mejoras en equipamiento y programas. Los videos desarrollados fueron evolucionando debido a las mejoras en la disponibilidad de recursos institucionales como pizarras interactivas o programas de videostreaming (Aveleyra et al., 2013).
- Se intensifica la relación entre el diseño tecnológico y el pedagógico de materiales educativos (Aveleyra et al., 2014).

2. Fundamentación

El desarrollo de las TIC en educación responde a la capacidad para transformar las relaciones entre los tres agentes de la educación: estudiantes, docentes y contenidos involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y a su impacto sobre dicho proceso. La producción y diseño de materiales, para los nuevos entornos de aprendizaje, suponen la introducción de los medios digitales y multimedia a la educación. Cuando se mencionan materiales multimedia se hace referencia a aquellos “materiales que unen diferentes elementos multimedia como audio, texto, video imagen en un mismo recurso” (Cabero, Barroso, 2015). Todo diseño de material educativo lleva implícito un determinado objetivo e incluye varias actividades para su producción como la selección de los contenidos, la reflexión sobre los medios que implicará, el papel del estudiante en la interacción, la guionización, etc. (Cabero, Barroso, 2015).

2.1. Tipo de materiales

Los materiales educativos cumplen diferentes tipos de funciones (Barberà, Badia, 2004):

Material para acceder al contenido permite el acceso al material de contenido con el propósito de guiar al alumno en la adquisición del conocimiento.

Material de contenido es el soporte de los principales contenidos de unidad didáctica, combinando diferentes tipos y fuentes de información.

Material que proporciona soporte al proceso de construcción de conocimiento tiene la función de proveer ayuda y soporte al estudiante para la construcción del conocimiento orientada y significativa.

2.2. Diseño de materiales.

Lo fundamental en el diseño de materiales es pensar en la enseñanza individualizada, formativa y en la interactividad (Cabero, Barroso, 2015; Barberà, Badia, 2004). Hay varias características que se consideran importantes para tener en cuenta en el momento del diseño y que se muestran en las siguientes categorías.

Estructura (E). Esta puede ser lineal, jerárquica y telaraña.

Aspectos Técnicos y visuales (AT). Hacen referencia a la interactividad, hipertextualidad, transparencia (fácil acceso, sencillez, usabilidad) y navegabilidad (rápida, eficaz).

Finalidad didáctica (FD). Con un cierto material se pretende entrenar, informar, experimentar, evaluar, explorar, etc.

Tipo de ayuda educativa (TE). Adaptación al ritmo de trabajo y proceso de aprendizaje.

Tipos de aprendizajes (TA). El material puede promover un aprendizaje por descubrimiento, significativo, receptivo, observacional o de mantenimiento.

Actividad cognitiva que activa (AC). Observación, memorización, evocación, comprensión, interpretación, comparación, cálculo, razonamiento (deductivo, inductivo, crítico), resolución de problemas, etc.

3. Desarrollo

Las inquietudes de los profesores para incorporar las TIC en la enseñanza son una motivación que ha orientado la investigación sobre cómo producir y diseñar materiales que se adecuen a las características educativas y cognitivas del estudiante, y cómo se pueden utilizar dichos medios en las aulas virtuales.

Sobre la base de una investigación de corte descriptiva se analizan distintos tipos de materiales multimedia. Se proponen los siguientes interrogantes.

- ¿Qué tipo de material multimedia es más conveniente utilizar según el contenido que se desea transmitir?
- ¿Qué aspectos técnicos se detectan en cada material?
- ¿Cómo se relaciona la finalidad didáctica con el diseño del material?
- ¿Cómo se facilita el desarrollo de las distintas actividades cognitivas?
- ¿Cuáles son las características más relevantes de las innovaciones tecnológicas aplicables en la enseñanza de las ciencias?

3.1. Materiales diseñados y evaluados.

Se realiza una descripción sucinta de cada uno de ellos.

Presentación con Articulate. Destinado a cursos de física básica. Contiene un desarrollo teórico, incluye ejemplos, imágenes con zoom y animadas. Intercala autoevaluaciones. Presenta botoneras para ir hacia delante o atrás.

Video con Captivate. Es un video interactivo sobre un problema de física básica. Presenta botones para continuar y autoevaluaciones.

Video a partir del soft Adobe Connect. Diseñado para clase virtual donde se solicita al estudiante interactuar con los docentes y sus compañeros sincrónicamente. En el video se presenta un problema de física.

Video con pizarra digital. Tiene como base una presentación con diapositivas, para clase de síntesis de un tema de mecánica. A través de diferentes herramientas que provee el soft de la pizarra el docente resalta, explica y escribe aclaraciones.

Tutorial con Wink. Videotutorial del soft wink que muestra las posibilidades de uso del programa. Se introducen carteles con aclaraciones, botones y audio.

Tutorial con Articulate. El tutorial explica el manejo del soft Articulate a partir de una actividad. Introduce videos tutoriales, aclaraciones, imágenes con zoom y botones.

Simulador con Geogebra. Simulador de un problema matemático en el cual el estudiante puede variar varios parámetros para analizar proyecciones.

De ejercitación. Actividad realizada con Articulate sobre un tema de química de los materiales y que presenta distintos tipos de preguntas: seleccionar en un

gráfico la región correcta, respuestas múltiples con y sin video, verdadero o falso y unir con flechas.

3.1.1. Evaluación de los materiales multimedia por profesores.

Estos materiales fueron desarrollados por el Centro de Educación a Distancia de la FIUBA. Para llevar a cabo la evaluación se aplica una entrevista a 10 profesores, con variada experticia en las TIC y antigüedad en la implementación de estas herramientas en sus clases. La entrevista consta de tres partes: a) preguntas personales en relación a su vínculo con la docencia y las tecnologías, b) ventajas de la aplicación de las TIC en las aulas de ciencias, c) análisis del material educativo bajo estudio. Durante la entrevista los docentes analizan los materiales (3.1) en relación a la fundamentación propuesta (2.1) y (2.2).

Tipo de Material	Ejemplos de Materiales	Diseño					
		E	AT	FD	TE	TA	EC
Para acceder a contenido	Aulas virtuales						
De contenido	Presentación con Articulate						
	Video	Captivate					
		Video streaming					
		Pizarra digital					
	Tutoriales	Wink					
		Articulate					
Soporte al proceso de construcción del conocimiento	Simuladores (Geogebra/Pascal)						
	De ejercitación						

Cuadro N°2. Tabla base para el análisis de materiales. (Elaboración propia).

En los siguientes apartados se resume la información obtenida de las entrevistas. Además, se estudia el grado de satisfacción que los profesores muestran al incorporarlas en su tarea diaria.

3.1.2. Resultados de la entrevista.

A partir de la información recaudada respecto a la información personal de los profesores entrevistados se puede decir que en promedio tienen una antigüedad docente de 22 años y que utilizan los materiales multimedia aproximadamente hace 11 años. El 87% ha realizado algún tipo de capacitación en TICs. Todos presentan un gran entusiasmo en el momento de utilizarlas y de conocer nuevos ejemplos de materiales. Su entusiasmo se puede deber a diversos motivos que se detallan en el siguiente gráfico:

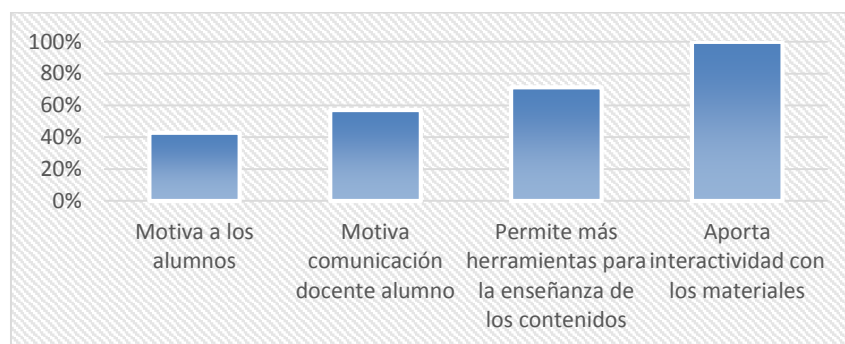


Gráfico 1: Motivo por el cual a los docentes utilizan los materiales multimedia en sus clases

De acuerdo a los resultados de la tabla de doble entrada se comparan las diferentes variables de categorización. Además, se resumen en los siguientes gráficos las opiniones de los profesores respecto a los ejemplos de materiales

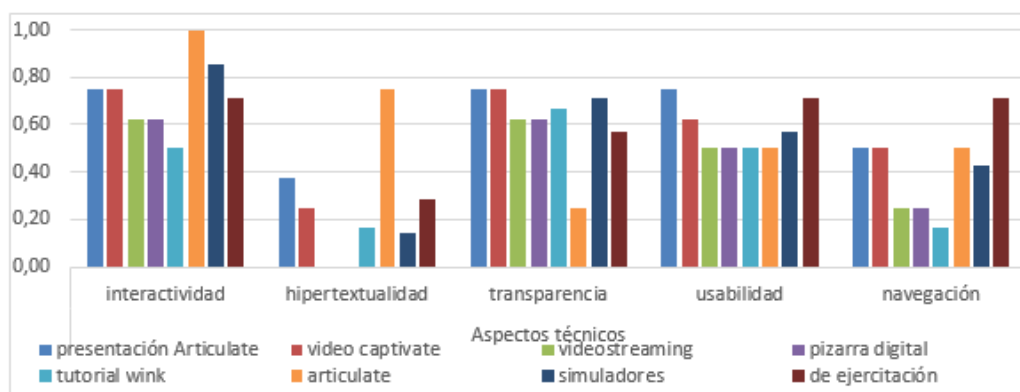


Gráfico 2: Comparación del aspecto técnico entre los distintos ejemplos de materiales (Elaboración propia)

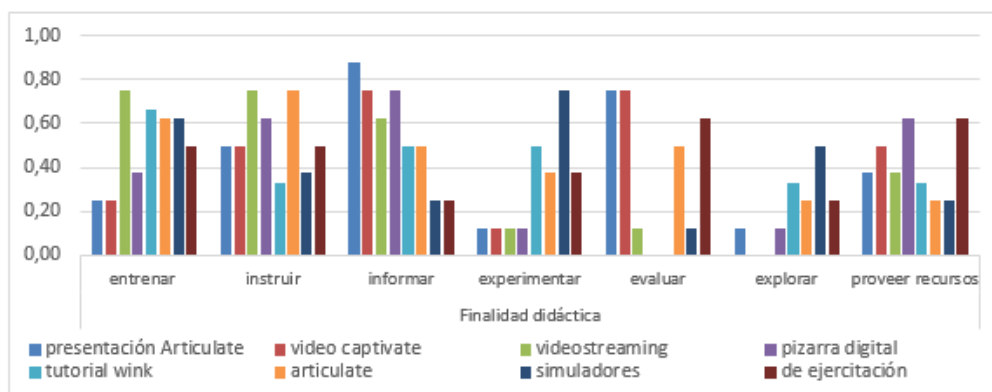


Gráfico 3: Comparación de la finalidad didáctica entre los distintos ejemplos de materiales. (Elaboración propia)

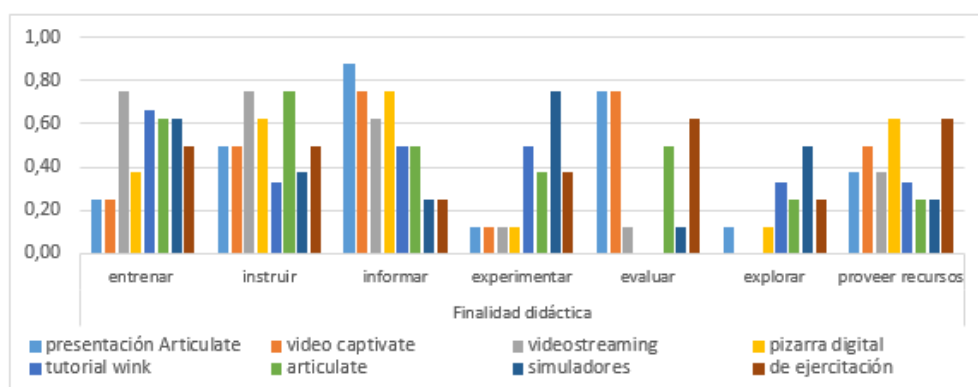


Gráfico 4: Comparación de la actividad cognitiva entre los distintos ejemplos de materiales (Elaboración propia)

4. Conclusiones

De acuerdo a la fundamentación propuesta, se realiza una categorización inicial del material multimedia según el contenido que se desea transmitir. Así se clasifican según sean: de acceso al contenido, de contenido o que proporcionan soporte al proceso de construcción del conocimiento. Esto se refleja en el cuadro 2.

Los docentes, que fueron entrevistados, consideran que los materiales realizados con el programa Articulate presentan todas las características técnicas seleccionadas. Desconocen la posibilidad de incorporar un cuestionario a un video como se da en el caso del material desarrollado con Captivate.

Respecto a la finalidad didáctica, identifican las de explorar y experimentar en el simulador con Geogebra y en el tutorial con Wink y la de evaluar en los

materiales diseñados con Articulate y Captivate. Destacan que todos poseen la característica de instruir.

Los simuladores y los materiales de ejercitación son señalados con preferencia como activadores cognitivos ya que promueven la resolución de problemas, la interpretación, la exploración y la experimentación. En cambio, señalan que en los distintos tipos de videos y en la presentación con Articulate se incentivan las actividades de memorización, evocación y comparación.

Todos los docentes entrevistados encuentran que algunos materiales resultan novedosos y que desearían implementarlos. Consideran que sería interesante disponer de todos los contenidos de una asignatura en formato de video, como un apoyo a la clase presencial pero sin reemplazarla.

Concuerdan que los materiales multimedia aportan un plus para la enseñanza al incluirlos en una propuesta didáctica ya que permiten disponer de más herramientas para la enseñanza. Señalan los siguientes motivos:

- Proporcionan un valor agregado ya que fortalece la recuperación de conocimiento y el anclaje en la memoria de largo plazo.
- Ayudan en el proceso cognitivo.
- Facilitan un aporte visual en las ejemplificaciones.
- Los distintos enfoques permiten llegar a distintos tipos de estudiantes.

El análisis de los materiales ofrece también a los diseñadores una oportunidad de mejorarlos en relación a los aspectos técnicos y visuales.

Referencias bibliográficas (APA 6ª ed.)

Aveleyra E., Ferrini A. & Chiabrando L. (2007). *El diseño y la implementación de materiales on-line para la enseñanza de la física con modalidades mixtas de aprendizaje*. Memorias del X Congreso Iberoamericano EDUTEC, Buenos Aires, Argentina.

Aveleyra E., Racero D., & Chiabrando L. (2011). *Desarrollo de material educativo para estudiar un péndulo simple con myUdutu*. Edutec-e, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 38. http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec38/desarrollo_material_educativo_estudiar_pendolo_myudutu.html

- Aveleyra E., Racero D., & Ferrini A. (2013). *Video streaming en cursos de física universitaria con modalidad b-learning*. Memorias del 6to Seminario Internacional de Educación a Distancia organizado por la Red Universitaria de Educación a Distancia (RUEDA).
http://www.uncu.edu.ar/seminario_rueda/taller-viernes-manana
- Aveleyra E., Racero D., & Dadamia D. (2014). *Una propuesta de aprendizaje universitario con TIC para recursantes*. Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación, 13, 36-42.
- Barberà E. & Badia A. (2004). *Educación con aulas virtuales*. España: Antonio Machado libros S.A.
- Cabero Almenara, J. & Barroso Osuna J. (2015). *Nuevos retos en tecnología educativa*. España: Síntesis.
- Gros Salvat B. (2000). *El ordenador invisible*. España: Gedisa.
- Sanz C., Zangara A. (2011). I Jornadas Nacionales de TICs e Innovación en el Aula y III Jornadas de Experiencias en EaD de la UNLP. *Las e-actividades como elemento central en el diseño de propuestas de educación mediada. Una posible definición y clasificación*, recuperado en el sitio: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/26547>; visitado el 20/08/2015