EL DISEÑO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE MATERIALES ON- LINE PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA CON MODALIDADES MIXTAS DE APRENDIZAJE.

Ema Aveleyra, Laura Chiabrando, Adrián Ferrini, Fernando Pérez.
Departamento de Física – Facultad de Ingeniería – Universidad de Buenos Aires.
Paseo Colón 850, (1063), Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
eaveley@fi.uba.ar; lchiabra@fi.uba.ar; aferrini@sinectis.com.ar; fmperez@fi.uba.ar

RESUMEN

En el desarrollo de cursos con modalidad mixta de aprendizaje y enseñanza (b-learning) uno de los puntos claves es el desarrollo de materiales instruccionales como soporte, complemento y ampliación de las clases presenciales.

El informe que se presenta corresponde a un trabajo de investigación y desarrollo, llevado a cabo en el contexto de una materia de física básica en una facultad de ingeniería. El propósito fue mejorar la calidad de la enseñanza teniendo presente investigaciones previas respecto a parámetros de efectividad de la enseñanza en línea y, la potencialidad de entornos virtuales de aprendizaje.

Para la planificación y producción de materiales se consideraron, las necesidades cognitivas de los alumnos, las herramientas de uso habitual en la profesión que propician diferentes formas de modelizar y resolver problemas, la posibilidad de la transferencia a otros contextos y los variados ritmos de aprendizaje. Se pueden identificar cuatro niveles que se incluyeron en el diseño de los objetos: el conceptual, el comunicacional, el visual, y la información sobre el propio objeto (metadatos).

Los resultados de la investigación desarrollada permitieron: a) diseñar materiales, en función de las dificultades en la comprensión y aplicación de modelos físicos por parte de los estudiantes y de la opinión de docentes y expertos, b) obtener información sobre la aplicación del diseño, c) identificar los materiales “más próximos al estudiante”, d) obtener datos de la participación y del avance cognitivo individual y grupal. Asimismo queda abierta la posibilidad de mejora en el material diseñado, con el trabajo del equipo docente, y el propósito de extender la experiencia a otras cátedras tanto del departamento de física como de química y de matemática.

PALABRAS CLAVE

b-learning, diseño didáctico, recursos de aprendizaje.

OBJETIVOS

- a) Desarrollar y ensayar un determinado diseño de materiales de enseñanza on-line que sirva de base para todos los contenidos de la materia, en el contexto de la currícula de una asignatura con modalidad b-learning.
- b) Analizar las posibles variables de etiquetado de diferentes recursos de aprendizaje diseñados y aplicados para física universitaria.
- c) Obtener información que permita mejorar en forma continua el aprendizaje con esta modalidad de enseñanza.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

En una cátedra de física básica de una facultad de ingeniería se está llevando a cabo un proyecto de integración de modalidades de aprendizaje con la finalidad de facilitar la comprensión de los modelos físicos y de evitar el desgranamiento en los cursos de los diferentes turnos en que se desarrolla la materia. Esta experiencia se lleva a cabo desde el año 2006 en dos cursos y la intención es extender la propuesta a los otros 12 cursos. Es en este contexto, donde se plantea la necesidad de revisar e indexar el material desarrollado para facilitar la introducción, planificación e implementación de la modalidad b-learning en todos los turnos. A partir de diferentes concepciones de diseño se llega a una clasificación de los recursos desarrollados de modo de aproximarse a su estandarización como objetos de aprendizaje, aptos para ser reutilizados. En estas primeras etapas no se utilizó una plataforma que trabajara con datos estandarizados. Aunque ante la decisión institucional de migrar a un entorno compatible con la indexación, se consideró conveniente clasificar los diferentes recursos usando un modelo de datos tipo L.O.M. (Learning Object Metadata).

A continuación se definen algunos constructos teóricos que sirven de marco referencial al presente trabajo y se sintetiza el proceso de investigación-acción llevado a cabo.

¿Qué es el b-learning? Bartolomé (2004, p.11) haciendo mención de las palabras de Coaten (2003) y Marsh (2003) lo define “como aquel modo de aprender que combina la enseñanza presencial con la tecnología no presencial: *which combines face-to-face and virtual teaching*”. Forma parte de un proceso de integración más amplio que del uso o no de las TIC's, en el marco de una sociedad que, a través de un proceso cultural y tecnológico, se organiza de forma más generalizada en red¹. Se puede plantear como un camino de decisiones, de modo de combinar distintos pares dicotómicos:

- Presencialidad - no presencialidad
- Centrado en el profesor y la enseñanza - centrado en el alumno y el aprendizaje.
- Transmisión de conocimiento - desarrollo de capacidades.
- Cultura escrita - cultura audiovisual.
- Uso tradicional de tecnologías - uso de nuevas tecnologías (Aiello, 2004).

Las fases de todo plan de formación implica la consideración de las siguientes etapas: diagnóstico, diseño, desarrollo y evaluación. Analizar las necesidades de un grupo poblacional conlleva la necesidad de recolección de información a través de diferentes técnicas, como la documentación, observación, entrevistas y encuestas. Luego del análisis de la conducta de entrada se definen los núcleos problemáticos, áreas del saber desde el que se delineará el diseño didáctico, estableciendo prioridades, formulando objetivos, y concretando contenidos en los dominios vinculados al saber (conceptos, principios, leyes), saber hacer (técnicas, criterios, procedimientos), y al saber ser (actitudes, normas, valores). Las actividades a desarrollar deben estar interconectadas con los objetivos y los contenidos, y precisarlas en función de los recursos y estrategias metodológicas. Debe incorporarse asimismo la suficiente retroinformación para un adecuado seguimiento del plan (García Aretio coord., 2007). Hasta este momento se han desarrollado todas las fases para los cursos de ensayo donde fue implementada la modalidad siguiendo un modelo integrado, definido por Mason (1998)² como aquél que tiende a minimizar la distancia entre contenido y soporte, favoreciendo las actividades colaborativas y la interrelación de recursos de aprendizaje.

Ya sea en contextos de distancia o presenciales, el profesorado universitario necesita elaborar materiales e incorporar herramientas de comunicación que le permitan aumentar las posibilidades de interacción con el alumnado. Por lo tanto, las ideas de digitalización y de aprendizaje apoyado con tecnología son claves para definir y seleccionar los objetos con los que se trabaja en el marco de un proyecto (Stellae-CETA, 2005).

¹ Castells (2003) citado por Aiello Martín (2004) en El Blended Learning como práctica transformadora.

² Citado por Cabero (2000) en Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación.

Cualquier entorno formativo telemático depende de dos factores claves: la calidad científica de los contenidos y la estructuración didáctica de ellos. Algunas características a destacar es que sea actualizado, gráfico, atractivo, multimedia, interactivo, evaluativo, compatible con distintas plataformas o sistemas de gestión del aprendizaje (García Aretio coord., 2007).

¿Qué es el diseño didáctico? Es la ciencia de enlace entre la teoría del aprendizaje y la práctica educativa, en tanto es un cuerpo de conocimiento que prescribe las acciones educativas e instruccionales a fin de optimizar los productos educativos tanto en el terreno cognitivo como afectivo. El diseño didáctico comprende la identificación de necesidades, la selección de la información más adecuada, cómo facilitar los aprendizajes y la transferencia a otros contextos. Las fases del diseño se definen al responder las siguientes preguntas: ¿por qué y para qué enseñar determinados contenidos?, ¿qué se espera lograr con lo que se enseña?, ¿qué secuencia darle a lo que se enseña? (Estévez Néninger, 2002). Así los elementos que determinaron el diseño del material fueron el tema y su inserción en la currícula, los objetivos, el marco, las características de los usuarios, el tiempo, los recursos y la tecnología.

Los materiales didácticos, esenciales para el aprendizaje y en especial en el e-learning, son el resultado de un determinado diseño, en el que se debe privilegiar lo pedagógico sobre lo técnico, facilitar la interactividad, lograr la hipertextualidad y promover la flexibilidad (Cabero, 2004). Deben fundamentarse en un buen nivel epistémico de modo de que la navegación le resulte al alumno significativa, proporcionarle al estudiante un marco guía adecuado que le permita realizar asociaciones y profundizar en los temas. En este caso, el material fue utilizado como complemento de las clases presenciales.

No es lo mismo enfrentarse a un texto tradicional que a un material diseñado especialmente para e-learning o b-learning. Santiago Campión (2006) indica cinco elementos a tener en cuenta para su elaboración: 1) la gestión del conocimiento, es decir identificar y captar el material científico susceptible de convertirse en material de aprendizaje, 2) digitalización y estructuración para adecuarlo al medio, 3) el diseño instructivo, 4) la plataforma de teleformación y, 5) el control de calidad de los procesos. Se pueden plantear tres tipos de aprendizaje de: A) conceptos y datos, para ello es necesario proporcionar definiciones, ejemplos y analogías; B) procedimientos o procesos, a través de secuencia de pasos (pueden estar expresados a través de tablas, diagramas, esquemas); C) reflexión sobre casos reales.³

Como se expresó anteriormente, el diseño de cualquier material implica una serie de decisiones, que pueden sintetizarse en tres niveles interdependientes: el diseño conceptual, el diseño de las interacciones y el visual. Para el primero se deben especificar objetivos, contenidos, estructura de la aplicación; para la interacción se debe indicar la forma en que el usuario va a poder interactuar con los recursos y en el visual se debe tener en cuenta la apariencia que pretende darse al conjunto de los elementos visuales (Cabero, 2000). Esta orientación para el desarrollo, con la consideración de los diferentes niveles, sirvió de base para la clasificación posterior incluyendo una selección de metadatos.

Con la incorporación de materiales multimedia se favoreció la posibilidad del trabajo independiente del alumno, en el tiempo y en el espacio privilegiando: a) el rol de la pregunta porque es base para el inicio de un proceso de indagación, b) el reconocimiento de que el error es base para construir aprendizajes, c) los procesos de resolución de problemas, entendidos como dilemas y no como problemas cerrados, con énfasis en el feedback constante a través del diseño conceptual o de las interacciones.

En cuanto al diseño gráfico se tuvo en cuenta la recopilación de funciones de la imagen dada por Martínez Zarandona (2005). A saber: a) función de traducción, b) función comunicativa, c) función demostradora de procesos, d) función de observación, e) función simplificadora, f) función

³ Seminario 4.3-DGPED-Net Learning, 2006.

comparativa. A su vez, se optó por las siguientes características: simplicidad, unidad, similitud, estructura y equilibrio con la inclusión, de acuerdo a la necesidad y en lo posible, de efectos motivacionales como el uso del color, sonido, animación,... (Stellae-CETA, 2005).

Considerando el desafío que representa a los docentes la articulación de las modalidades, la propuesta inicial fue organizar el material desarrollado y/o adaptado, indicando características de la investigación en diseño realizada y de su implementación. Luego, se consideró la posibilidad de la indexación de los recursos para construir una base en la cual los aportes de los docentes y sus experiencias queden reflejados y puedan comunicarse a sus colegas. Debido a ello, a continuación, se proporcionan una definición y una descripción de los objetos de aprendizaje.

Los objetos de aprendizaje, L.O. (learning object), han cobrado importancia como respuesta a las necesidades de diseño para los procesos de enseñanza y aprendizaje de tipo constructivista en el ámbito del e-learning. No hay una única definición de “learning object” y ha ido modificándose a partir de la inicial proporcionada por el Comité de Tecnología para el Aprendizaje. La definición que se adopta es la siguiente: un objeto de aprendizaje es un componente nuclear mínimo que puede ser empleado en múltiples contextos y que persigue un determinado objetivo. Debe estar digitalizado y organizado, en un formato estándar de datos, de manera tal que el usuario pueda identificarlo, localizarlo (metadatos) y utilizarlo para propósitos formativos en entornos de la Web. Su inserción en repositorios y su reutilización, han hecho que sea muy importante para la formación basada en e-learning (Net-Learning, 2006; Rodríguez, 2006; García Aretio, 2007).

Se pueden dar dos aproximaciones a los objetos de aprendizaje, una pedagógica y otra tecnológica. En este trabajo se aborda especialmente la primera y se fundamenta en diversos modelos de psicología del aprendizaje. Desde un enfoque constructivista se sitúa el proceso de enseñanza y aprendizaje en el estudiante integrando recursos tecnológicos. También se consideraron ciertos postulados cognitivistas como: a) andamiaje (situación en que el docente u otro sujeto más experimentado actúa como facilitador de saberes), b) ayuda pedagógica asistiendo la actividad de construcción del aprendiz, c) conflicto socio-cognitivo, d) ley de doble formación (Baquero, 1996) con énfasis en la teoría de Vigotsky respecto a las interacciones sociales. Desde el punto de vista tecnológico Wyley define L.O. como elementos de un nuevo tipo de instrucción basada en el ordenador y fundamentada en el paradigma computacional de orientación al objeto. Estos objetos pueden ser reutilizados en contextos de estudio diferentes. Los pedagogos y tecnólogos intentan de este modo enlazar la calidad didáctica con la accesibilidad tecnológica.

Por un lado el e-learning denomina “objeto” a cualquier recurso digital útil para el aprendizaje pero su calidad está determinada por la forma de operativización, disposición, indexación y utilización en la práctica educativa. Con la estandarización se pretende facilitar la reutilización e interoperabilidad entre los elementos digitales de contenidos y los sistemas de gestión de aprendizaje LMS. En cuanto a los metadatos son etiquetas descriptivas para localizar “objetos” en la red o repositorio. Incorporan rasgos del material como la forma de implementarlos. Se denomina empaquetamiento al conjunto de instrucciones que contienen la descripción, localización de los materiales en línea y sus características tecnológicas (García Aretio, 2007).

LOM, acrónimo de Learning Object Metadata, corresponde a una norma promulgada por la Asociación de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE)⁴, y es un “meta estándar”, obtenido a partir de otros ya existentes previamente. Describe las características relevantes de un objeto de aprendizaje agrupándolas en ocho diferentes categorías:

- ✓ General
- ✓ Ciclo de vida: sobre la historia y el estado actual del objeto
- ✓ Meta-metadatos: datos sobre los propios metadatos, no sobre el objeto mismo
- ✓ Educativas: características educativas y pedagógicas

⁴ <http://ltsc.ieee.org/wg12/>: Grupo de Trabajo sobre Tecnologías Educativas (LTSC) del IEEE.

- ✓ Legales: propiedad intelectual y condiciones de uso
- ✓ Relación: con otros objetos
- ✓ Anotación: usos educativos y datos sobre los propios comentarios
- ✓ Clasificación: respecto a algún sistema.

Como en este caso los materiales diseñados no se hallan “empaquetados” en un entorno se los denominará por ahora recursos y no objetos (Stellae-CETA, 2005).

Es necesario insistir en que las potencialidades y posibilidades de estos recursos no dependen exclusivamente de las propias características de los materiales, sino que su uso se encuentra en estrecha relación con el modelo pedagógico que rige la propuesta docente.

En función del diseño desarrollado y a partir de esta propuesta para describir los metadatos se seleccionaron y definieron ciertas categorías que se muestran en el cuadro (1) para cuatro recursos, si bien se han diseñado materiales para todas las unidades de la materia (modelo de la partícula, modelo del cuerpo rígido, modelo ondulatorio).

Previo al desarrollo del material se realizó una investigación respecto a las dificultades históricas de los estudiantes, teniendo en cuenta la técnica de la observación participante en clases presenciales y el análisis de una grilla proporcionada a los docentes sobre aspectos esenciales de la asignatura (temas nodales). Para el análisis de la implementación las técnicas utilizadas fueron el análisis de documentos, la observación (presencial y a través del entorno) y una encuesta de satisfacción a los estudiantes.

A través del Entorno Virtual de Aprendizaje (E.V.A) se realizó un diagnóstico sobre cada unidad, una introducción al tema, se propusieron situaciones problemáticas y autoevaluaciones. Con las simulaciones⁵ se favoreció la predicción sobre las consecuencias de la evolución del sistema en estudio y el control de variables para verificar dichas predicciones. Luego de la verificación se formularon conclusiones que fueron analizadas en forma colaborativa a través de diversos foros. Al promediar el desarrollo de cada unidad, se publicó un cierre de los foros, se reforzaron los conceptos que se debían adquirir y significar. De acuerdo a la necesidad y al cronograma se realizó en la clase presencial una puesta en común. La modalidad b-learning se logró en el desarrollo experimental: a) mediatizando el contenido de la guía/consultas vía plataforma, con el uso del portafolio⁶ personal del alumno para las ediciones previas de su informe, b) en forma presencial al interactuar docentes y alumnos con el material de laboratorio.

⁵ Los programas de simulación pueden definirse como aquellos que reproducen en la pantalla de la PC modelos de fenómenos, leyes naturales y procedimientos, ofreciendo un entorno exploratorio de investigación con la manipulación de ciertas variables (Net Learning-UNSAM, DGPED, 2006).

⁶Portafolios educacional es un instrumento de presentación personal y aprendizaje, que permite realizar evaluación cualitativa y formativa de los estudiantes en forma individual y grupal. (Net Learning UNSAM, DGPED, 2006).

CUADRO 1

ANÁLISIS DE RECURSOS DE ACUERDO A LOS NIVELES CONCEPTUAL, COMUNICACIONAL Y VISUAL (EJEMPLO).

		Unidad temática: Cuerpo rígido			
		Recurso 1: Escalera que desliza contra una pared	Recurso 2: Relación vectorial velocidad angular y momento angular	Recurso 3: Cuerpo que rueda por un plano inclinado	Recurso 4: Auto- evaluación Cuerpo rígido
Diseño					
Conceptual		Predicción del comportamiento del centro instantáneo de rotación a partir de la condición de rigidez. Conceptos: condición de rigidez, centro de masa, CIR.	Relacionar el momento angular y la velocidad angular para un caso particular de cuerpo rígido no simétrico. Conceptos: tensor de inercia, eje de simetría, 2° ecuación inercial.	Analizar el movimiento del centro de masa de un cuerpo con cambios de momento de inercia y condiciones de rozamiento. Conceptos: rozamiento, rodadura, 2° ley universal, CIR, energía cinética en un rototraslatorio, radio de giro.	Predecir y analizar situaciones, aplicando modelo de cuerpo rígido.
Comunicacional ⁷		Unidireccional	Unidireccional	Bidireccional	Bidireccional
Visual	Función	Texto/Simulación Observación/ Simplificadora.	Texto/Imagen Demostradora	Texto/Imagen/Simulación Observación/Comparativa	Texto /Imagen Comunicativa/ Comparativa.

A partir del cuadro de niveles de diseño y teniendo en cuenta las categorías definidas anteriormente, se seleccionó un conjunto de metadatos que se incorporó en el siguiente cuadro.

⁷ **Unidireccional:** ordenador → usuario (posibilidades de run-stop).
Bidireccional: el soft permite modificar valores de parámetros.

CUADRO 2

Metadatos					
General	Título	Escalera que desliza contra una pared	Relación vectorial velocidad angular y momento angular	Cuerpo que rueda por un plano inclinado	Auto-evaluación Cuerpo rígido
	Autores	XX	XX	XX	XX
	Descripción	Actividades respecto al cálculo de posición del CIR y velocidades del centro masa a partir de una situación problemática.	Diapositivas sobre conceptos que relacionan al vector velocidad angular con el vector momento cinético, cuerpo rígido no simétrico.	Actividades referidas a un cuerpo de revolución (cilindro, esfera, aro) que desciende por un plano inclinado.	Cuestionario de selección múltiple
	Tipo de recurso	Simulación	Diapositivas digitales	Simulación	Evaluación de aprendizaje on-line
	Palabras clave	Cinemática, rigidez, centro instantáneo rotación	Tensor inercia, momento angular, cuerpo simétrico, ejes principales	Dinámica cuerpo rígido, rototraslación, radio de giro.	Auto-evaluación, cuerpo rígido
	Idioma	Español	Español	Español	Español
	Año	2006	2005	2006	2007
Ciclo de vida	Antecedente	Aplicación en working-model	-	Simulaciones del curso "Física con ordenador". A. F. García. U. del País Vasco	-
	Tipo de contribución	-Simulación en lenguaje Pascal -Cuestionario en formato html	Diapositivas .ppt	-Actividades y cuestionario en formato html	-jpg
	Autor de la contribución	XX	XX	XX	XX
	Año	2006	2005	2006	-
Características educativas	Objetivo	Predecir la posición del centro instantáneo de rotación a partir de la condición de rigidez.	Relacionar el momento angular y la velocidad angular para un caso particular de cuerpo rígido no simétrico.	Analizar el movimiento del centro de masa de un cuerpo con cambios de momento de inercia y condiciones de rozamiento.	Predecir y analizar situaciones, aplicando el modelo de cuerpo rígido

	Destinatario	Estudiantes de física básica universitaria para ciencias e ingenierías	Estudiantes de física básica universitaria para ciencias e ingenierías	Estudiantes de física básica universitaria para ciencias e ingenierías	Estudiantes de física básica universitaria para ciencias e ingenierías	
	Contexto	Actividad complementaria y evaluativa de una clase teórica presencial.	Actividad individual de aprendizaje a través del entorno virtual	Actividad complementaria y evaluativa de una clase teórica presencial.	Actividad individual evaluativa y de aprendizaje (mixto).	
	Tipo de interactividad	Mixto (activo-pasivo)	Mixto	Mixto	Activo	
	Nivel de interactividad	Medio	Bajo	Alto	Alto	
	Relación con otros conceptos	Cinemática y dinámica del punto, rototraslación	Variación de momento cinético, torque.	Energía mecánica para una partícula, torque.	Modelo de cuerpo rígido	
Características técnicas	Formato	.htm	.ppt	.htm	.htm	
	Tamaño	100 kb	144 kb	100 kb	90 kb	
	Requisitos					
Legales	Propiedad intelectual ⁸	XX	XX	Ver ciclo de vida	XX	
	Condiciones de uso	shareware	shareware	shareware	shareware	
Componentes (ASSETS)	#1	Nombre archivo	CIR	Omega y ele rígido	Rodando por un plano inclinado	spycrchoice
		Autor	XX	XX	XX	XX
		Formato	.htm	.ppt	.htm	.htm
		Tamaño	25 kb	144 kb	30 kb	59 kb
		Prop. Intelectual	XX	XX	XX	XX
		Duración	-	10 min	-	-
	#2	Nombre archivo	escalera		rotacion1	dibuCR10a
		Autor	XX		A. Franco García	PP
		Formato	.exe		.jar	.jpg
		Tamaño	75 kb		50 kb	7 kb
		Prop. Intelectual	XX		XX	XX
		Duración	10 s		10s	-
	#3	Nombre archivo			Captura	
		Autor			XX	
		Formato			.jpg	
		Tamaño			20 kb	
		Prop. Intelectual			XX	
		Duración			-	
Meta-metadatos	Evaluador	XX	XX	XX	XX	

⁸ Los autores XX corresponden a integrantes del proyecto.

CONCLUSIONES

- 1- En función de la experiencia desarrollada desde el año 2006 se han arribado a ciertas conclusiones que tienen puntos de coincidencia con el trabajo de análisis realizado por Sara Redondo (2007), sobre modelos estandarizados de evaluación y calidad de materiales educativos digitales, respecto a que: a) el modelo pedagógico a aplicar en el diseño debe ser abierto de modo de facilitar la autonomía y diversidad de estilos, b) el material debe ser diseñado a partir de núcleos básicos que se complementen con documentos y recursos, tratando de integrar hipervínculos y enlaces, c) se debe privilegiar una presentación con ideas claras y párrafos sencillos, una adaptación del lenguaje a la comprensión de los estudiantes pero sin dejar de lado el manejo correcto de los términos y propios de la disciplina (adecuada trasposición didáctica), la promoción del pensamiento crítico, de la resolución de problemas abiertos y de la creatividad.
- 2- Para el diseño de una unidad didáctica, luego de realizar una investigación en que se aplicaron diversas técnicas como una encuesta a estudiantes, entrevista a docentes, análisis de documentos (tests, registros del entorno...), es recomendable incorporar un test de conocimientos previos, los objetivos del aprendizaje, una introducción teórica que incluya temas “generativos” (David Perkins⁹), es decir relevantes y centrales para los futuros profesionales, y desarrollada a partir de mapas o esquemas conceptuales que oriente el aprendizaje, actividades en lo posible multimediales y con enlaces a otras páginas, simulaciones (muy valoradas por los estudiantes de acuerdo a las características de la disciplina que se enseña), autoevaluaciones, glosario construido por docentes y estudiantes en función de la propuesta de un mapa conceptual, bibliografía básica y más compleja que incentive el aprendizaje espiralado. Cada uno de los recursos incorporados a la unidad debe ir acompañado de un diseño comunicacional que permita el diálogo entre el estudiante-contenido, estudiantes entre sí y estudiantes-docentes.
- 3- En cuanto a la organización de recursos a través de una selección de metadatos, se ha clasificado y evaluado el material desarrollado, se han identificado falencias de diseño en cantidad y calidad. Esta indexación inicial facilitará el proceso de planificación y análisis de propuesta didáctica para cada curso de la materia (14). Se elaboró en esta etapa un “pre-etiquetado” con la estructura de metadatos en ocho bloques. El proceso final de etiquetado del recurso como L.O., mediante el uso de software adecuado, se verá facilitado pues se contará con descripciones, contexto, ciclo de vida, interactividad, etc., definidos y probados.
4. La implementación, en dos cursos de la materia con la modalidad híbrida, permitió lograr una adecuada integración teórico/problemas/laboratorio presencial y a través del entorno, incentivando el trabajo colaborativo logrado especialmente a través de los foros y portafolios electrónicos propios de la plataforma.

Algunas actividades se iniciaron con la modalidad a distancia, mediante simulación o presentación de situaciones problemáticas, y finalizaron, su discusión y puesta en común, en clases presenciales de consulta y experimentación con equipos de laboratorio.

5. Por otra parte, respecto a la evaluación de la modalidad híbrida, se puede concluir que ha disminuido el desgranamiento en los cursos intensivos de verano, y que el seguimiento de la acreditación final de la materia ha mostrado niveles en tiempo y calificación, para estudiantes que cursaron con esta modalidad, superiores a la media para cursos desarrollados con la modalidad presencial.

⁹ Citado por García Aretio (coord.) (2007). De la Educación a distancia a la educación virtual.

6. En cuanto a los recursos, en los que se incorporó interactividad activa mediana y alta, se comprobó que el desarrollo del lenguaje técnico del tema se adquirió en forma temprana. La evaluación se realizó a partir de los diálogos en los foros, que registran una importante interacción estudiante-estudiante.
7. El trabajo con la bi-modalidad favoreció la formación de recursos humanos e integró a los docentes, que recién se inician y a los que ya tienen experiencia en la materia, en el desarrollo de materiales, en el seguimiento del aprendizaje y en tareas vinculadas a la investigación educativa. No cabe duda que, a través del tiempo, esta situación redundará en un incremento en la calidad de la enseñanza ofrecida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aiello M. (2004). El blended learning como práctica transformadora. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 23, pp. 21-26.

Bartolomé, Antonio (2004). Blended Learning. Conceptos básicos. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 23, pp. 7-20.

Cabero, J., (editor), Salinas, J., Duarte, A. M., Domingo, J., (2000), *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Síntesis, Madrid.

Estévez Nénninger E. (2002). Enseñar a aprender. Estrategias Cognitivas. Paidós, México.

García Aretio, L. (coordinador), (2007). De la educación a distancia a la educación virtual. Ariel, Barcelona.

Grupo Stellae (www.usc.es/stellae), CETA (www.usc.es/ceta). EA 2005-0161. Informe final del proyecto: Estrategias para la docencia universitaria: La utilización pertinente de objetos de aprendizaje en el diseño de propuestas de enseñanza para la Web. Ministerio de Educación y Ciencias-Universidad Santiago de Compostela.

Net-Learning, UNSAM (2006). Seminarios de la Diplomatura en Diseño y Gestión de Proyectos de e-learning (DGPED), Buenos Aires.

Redondo S. (2006). Estudio comparativo internacional sobre modelos estandarizados de evaluación y marcas de calidad de materiales educativos digitales. IX Congreso EDUTECH. “La educación en entornos virtuales: calidad y efectividad en el e-learning”. Tarragona, España.

Rodríguez L. (2006). La búsqueda del Santo Grial en el e-learning: los estándares. Claves y Retos de las TICs en la Formación de Recursos Humanos. EDUTIC, Buenos Aires.