

Modelo de cursos interactivos para ingeniería con apoyo de una plataforma bimodal



Carlos Arturo Rodríguez Arroyave

Ingeniero Mecánico. Especialista en Procesos de Transformación del Plástico y del Caucho. Universidad EAFIT-ICIPC. Profesor Tiempo Completo del Departamento de Ingeniería de Producción de la Universidad EAFIT.
carodri@eafit.edu.co

Sergio Ramírez Echeverri

Ingeniero de Producción. Especialista en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional. Profesor Tiempo Completo del Departamento de Ingeniería de Producción de la Universidad EAFIT.
sramire@eafit.edu.co

Recepción: 22 de agosto de 2006 | Aceptación: 03 de mayo de 2007

Resumen

Este artículo presenta un modelo para la implementación de cursos interactivos bajo una plataforma bimodal en la Universidad EAFIT, en la enseñanza de asignaturas del área de Ingenierías, a partir de la experiencia de los autores en el montaje de este tipo de cursos para el programa de pregrado de Ingeniería de Producción.

Se muestran inicialmente algunos aspectos metodológicos que han servido como base para el diseño pedagógico de los cursos bimodales. A continuación se propone una metodología para la realización de este tipo de cursos y, finalmente, se exponen brevemente dos casos prácticos desarrollados por los autores y un grupo de estudiantes del programa; se hacen sugerencias y recomendaciones para trabajos futuros.

Palabras Clave

Educación por competencias
Educación virtual
Educación bimodal
Diseño de cursos interactivos
Aprendizaje
Profesor
Estudiante

Model for engineering interactive courses supported by a bimodal platform

Abstract

This article presents a model for the implementation of interactive courses under a bimodal platform at EAFIT University for engineering courses, based on the author's experience in the development of these types of courses for the Production Engineering undergraduate program.

Initially, there are some methodological aspects that have been used as a base for the pedagogical design of interactive courses. Then, there is a methodology for these types of courses, and, finally, there are two brief descriptions of practical cases developed by the authors and a group of students of the program; at the end, there are some suggestions and recommendations for future projects.

Key words

Virtual learning
Skill
Teacher
Student

Introducción



Las características de la educación actual exigen un compromiso con la estructuración de cursos integrales, que cumplan con los requisitos normativos y formativos basados en ambientes centrados en el estudiante.

En el proyecto Educativo Institucional PEI se establece “la Universidad **EAFIT** ha diseñado y puesto en práctica una propuesta pedagógica, centrada en el estudiante, la cual busca desarrollar en el educando la capacidad de aprender a aprender e inculcarle el gusto y el placer de aprender. Esta propuesta -que puede realizarse mediante la implementación de diferentes métodos pedagógicos- tiene un diseño sistémico, en el cual actúan los siguientes elementos: Alumno, profesor, método y objetivos. El profesor coherentemente, actuará como animador, orientador, guía, director del alumno en su proceso de Aprender a Aprender. Su acción coparticipativa con el alumno se hace manifiesta cuando éste aprende a: razonar, discriminar, reflexionar, observar, evaluar, escoger, expresarse, escuchar, interpretar, explicar, analizar, sintetizar, crear, ser, resolver problemas, generar alternativas de solución, etc... todo ello dentro de los campos: psicomotor, cognoscitivo y afectivo”. Y dentro de su visión se enuncia: “Utilizará tecnologías

avanzadas y variados modelos pedagógicos, todos centrados en el estudiante”. (PEI, 2007).

Por lo tanto este modelo donde se combinan las TIC's y la formación basada en competencias para la obtención de un aprendizaje significativo, apunta al cumplimiento de los objetivos trazados en el PEI.

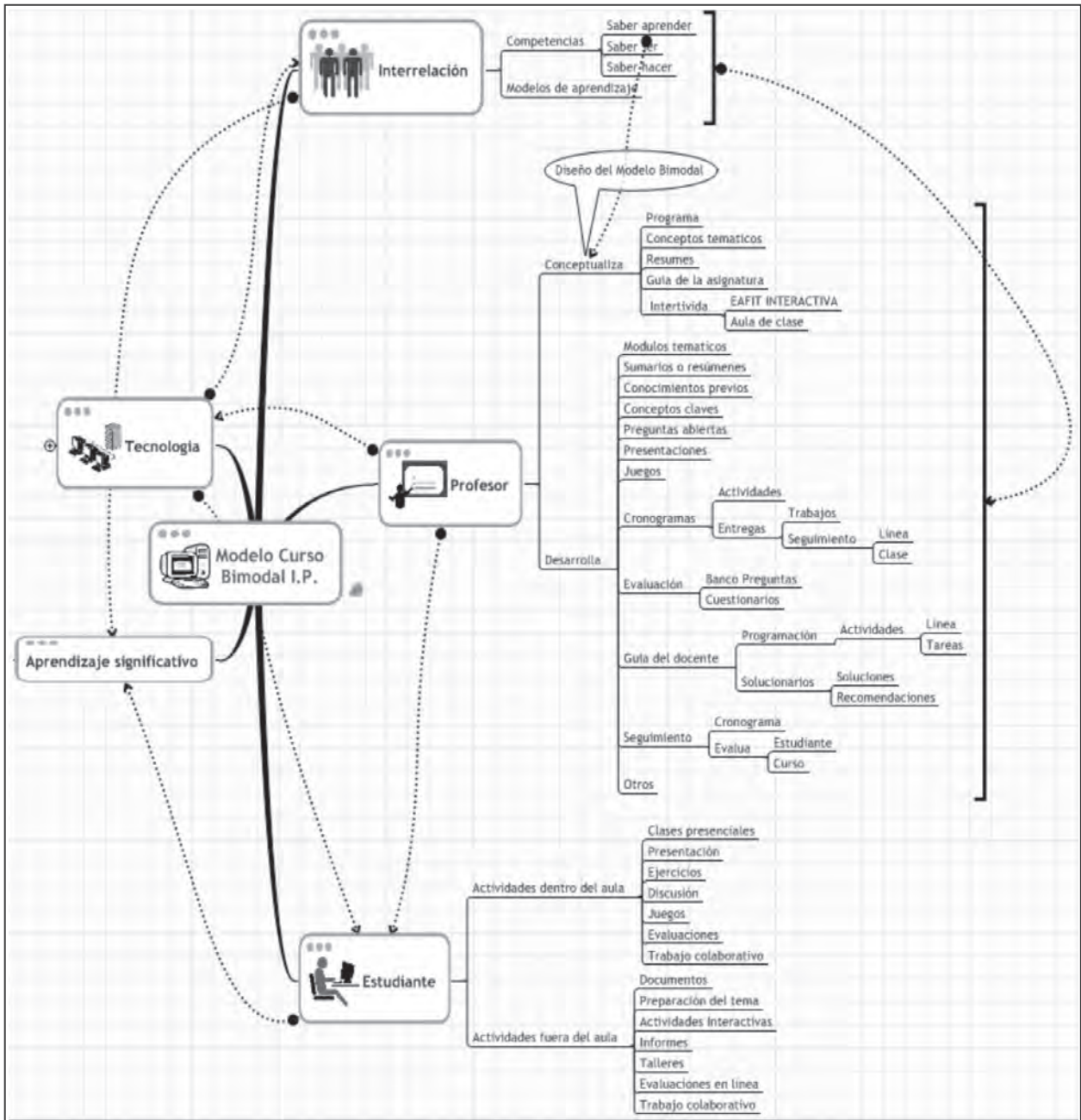
Las posibilidades tecnológicas ofrecidas por la Universidad EAFIT potenciaron el desarrollo de un modelo que acompañará y complementará la forma tradicional de enseñanza, ampliando y fortaleciendo los conocimientos y los elementos del mismo.

Los elementos del modelo van desde el análisis de las competencias, el método de aprendizaje, hasta el diseño del curso bimodal que comprende la preparación de las actividades de conocimientos previos, el desarrollo de sistemas de retroalimentación, seguimiento y control, contenidos completos de información, unidades de interacción teórica y práctica, utilizando para todos estos aspectos la plataforma *EAFIT Interactiva*.¹

¹ *EAFIT Interactiva*: plataforma tecnológica desarrollada en la Universidad EAFIT en convenio con la Universidad Autónoma de Barcelona en España.

La Figura 1 muestra en un mapa mental la forma como se desarrollan los cursos bimodales con los principales elementos del modelo.

Figura 1. Mapa mental para la implementación de un curso Bimodal



1. Interrelación

En la Figura 1 se puede observar cómo los diferentes aspectos de las competencias y los modelos pedagógicos se relacionan con el profesor, el estudiante y la tecnología para lograr un aprendizaje significativo y para lograr un curso

coherente con el modelo bimodal, aspectos que se desarrollan a continuación.

1.1 Competencias

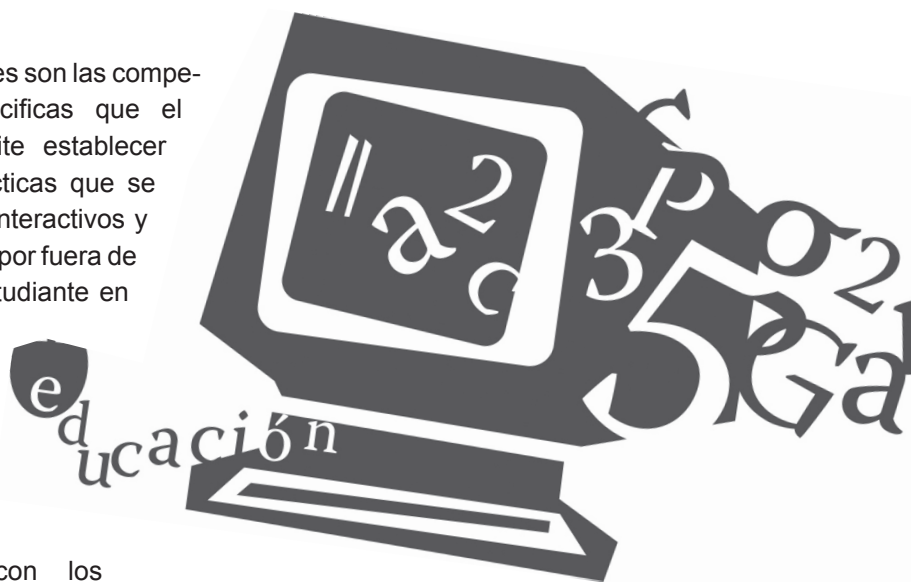
El uso de las competencias como elemento orientador del proceso de diseño de cursos para un

campus bimodal, es importante, dado que la meta no es cumplir con un objetivo de formación impuesto por un currículo tradicional, sino donde el eje orientador son las competencias que exigen la sociedad y el estudiante como individuo. Ya no es el deseo del profesor decidir qué quiere o puede dar sino los requerimientos del contexto y del estudiante como persona que aprende lo que determina el curso. El desarrollo de esos conocimientos, habilidades y actitudes que el alumno debe obtener al pasar por el aula es el elemento orientador para su diseño (Tobón, 2006, 89).

Por lo tanto, el enfoque basado en la formación por competencias² es primordial porque dota al docente de una serie de herramientas para el diseño de los módulos interactivos y de las estrategias didácticas que servirán, a su vez, para reforzar cada una de esas competencias determinadas anteriormente en cada una de sus dimensiones: la dimensión cognoscitiva (relacionada con el saber conocer), la dimensión actuacional (relacionada con el saber hacer) y la dimensión actitudinal (relacionada con el saber ser) (Tobón, 2006, 172).

También el tener claras cuáles son las competencias genéricas y específicas que el módulo desarrollará, permite establecer el tipo de estrategias didácticas que se emplearán en los módulos interactivos y en las actividades de clase y por fuera de ella que debe realizar el estudiante en el programa académico.

Pero, ¿cuál es, entonces, el objetivo de un curso montado en una plataforma interactiva dentro de un campus bimodal? De acuerdo con los resultados obtenidos hasta ahora, el estudiante cuenta con unos elementos que le permiten acceder fácilmente al desarrollo de competencias cognoscitivas —saber conocer— (el uso de materiales digitalizados en la red) y el docente cuenta con una serie de herramientas (tecnológicas o no) para profundizar y reforzar las competencias actuacionales —el saber hacer— y actitudinales



² "La formación basada en competencias constituye una propuesta que parte del aprendizaje significativo y se orienta a la formación humana integral como condición esencial de todo proyecto pedagógico; integra la teoría con la práctica en las diversas actividades; promueve la continuidad entre todos los niveles educativos y entre éstos y los procesos laborales y de convivencia; fomenta la construcción del pensamiento autónomo; orienta la formación y el afianzamiento del proyecto ético de vida; busca el desarrollo del espíritu emprendedor como base del crecimiento personal y del desarrollo socioeconómico; y fundamenta la organización curricular con base en proyectos y problemas, trascendiendo de esta manera el currículo basado en asignaturas compartimentadas" (Tobón, 2006, IX)

—el saber ser— en la clase o por fuera de ésta. Las competencias son centrales en la planeación del curso desde su inicio (que es lo ideal) o para la determinación de las estrategias didácticas que se usarán dentro de las diversas actividades del estudiante (184).

La Tabla 1 deja ver una relación de las estrategias didácticas, desde las experiencias hasta ahora realizadas, y cómo ellas apuntan a las diferentes competencias que se desean desarrollar con los cursos interactivos; dependiendo del tipo de curso

(presencial, bimodal o virtual) unas tendrán más utilización que otras. La experiencia desarrollada por los autores muestra que una combinación racional, dentro de los tiempos y espacios disponibles por el estudiante, de cada una de tales estrategias, en una planeación adecuada dentro de un cronograma de actividades diseñado para el docente y para el estudiante, garantizan el cumplimiento de los objetivos trazados dentro del curso. Es la combinación adecuada de estas estrategias las que garantizan el éxito en el uso de las tecnologías en este tipo de cursos.

Tabla 1. Estrategias didácticas usadas en cursos bimodales dentro de un diseño basado en competencias

Dimensión Cognoscitiva SABER CONOCER	Dimensión Actuacional SABER HACER	Dimensión Actitudinal SABER SER
Módulos teóricos en <i>Acrobat pdf</i>	Discusiones en clase	Foro
Elaboración de mapas mentales	Solución de casos reales	Solución de casos, en grupos
Elaboración de Hexagramas	Trabajos enfocados a las empresas a nivel mundial	Juegos en clase
Evaluación en línea	Retroalimentación de los contenidos y documentos de apoyo hacia la realización de casos	Toma de decisiones para empresas de talla mundial
Documentos de apoyo al curso	Trabajo práctico al final del curso (caso de alto grado de análisis y exposición de artículo extraído de la Base de Datos Internacional)	Trabajo de colaboración
Manejo de la Base de Datos Internacional	Casos	Casos

Fuente: Rodríguez, C. y S. Ramírez (2006). "Hacia un modelo para la formación en Ingeniería basada en competencias para cursos interactivos en un Campus Bimodal". En: Memorias del Congreso Iberoamericano de Educación Basada en Competencias. Bogotá: CIMTEC. p. 3.

1.2 Modelos de aprendizaje

El proceso que orienta la programación de los cursos bimodales está determinado por los diferentes modelos de aprendizaje a utilizar. La experiencia con estos cursos muestra que una combinación adecuada de tales modelos se hace necesaria y que su aplicación dentro del cronograma del docente y del estudiante es fundamental para el éxito de este tipo de cursos.

Para el caso que se expone, los modelos de aprendizaje por trabajo en colaboración y los basados en problemas (Herrera, 2006, 1) se constituyen en elementos importantes para el montaje de acciones conducentes al refuerzo de las actividades y estrategias didácticas impuestas por modelos como el conductista o el cognoscitivo.

Un modelo de curso bimodal consiste por lo tanto en una mezcla adecuada de esos modelos de aprendizaje, puesto que está demostrado que no hay sólo un modelo que permita el uso de estrategias didácticas acordes con los requisitos del curso.

También la implementación organizada, dentro de los cronogramas del docente y del estudiante, del modelo de formación por escenarios múltiples (Loaiza, 2004, 4), que delimita diferentes espacios de formación desde lo presencial hasta lo virtual, constituye un elemento orientador del proceso de diseño del curso. La combinación de modelos de aprendizaje o el uso de escenarios múltiples, es una determinación marcada por el tipo de competencias analizadas anteriormente, y define la tipología y orientación del curso a implementar.

Por consiguiente, es el docente quien debe seleccionar de cada modelo de aprendizaje las estrategias didácticas correspondientes que permitan un aprovechamiento adecuado del trabajo del estudiante dentro y fuera de la clase.

2. Diseño del Modelo Bimodal

En la Figura 1 se describe la forma como se concibe y se desarrolla el curso bimodal. Allí se tiene en cuenta la responsabilidad del profesor con el análisis y definición de los diferentes elementos para su diseño. Del mismo modo, se señalan las responsabilidades y deberes del estudiante y la relación con la tecnología y el aprendizaje significativo³. A continuación se especifican los principales elementos de este modelo, comenzando por el diseño del curso por parte del profesor.

2.1 Contenidos

Como primer paso en el proceso de desarrollo de los cursos bimodales, es necesario analizar el programa actual de la materia, los objetivos, las

³ "En síntesis, el aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes" (Díaz-Barriga, 2002, 39)

aptitudes y desempeños que el alumno debe lograr al terminar la asignatura, así como los métodos de aprendizaje que se utilizarán. Con el programa actual más las competencias y experiencias del docente, se definen los criterios del nuevo programa que se incorpora a partir de la adecuación de los objetivos del curso, las estrategias de enseñanza y las unidades temáticas.

Luego se realiza una exploración bibliográfica de los temas que corresponden al contenido de la asignatura y se amplían los conceptos temáticos como requisito implícito para comprender los requerimientos y necesidades en la creación de unidades teóricas, prácticas y acordes al proceso de enseñanza - aprendizaje. Con el análisis de cada contenido se obtiene lo más relevante para la materia hasta abarcar la totalidad temática de cada módulo.

Al finalizar, se organiza una guía para la asignatura con los objetivos generales y específicos del programa y sus estructuras temáticas para cada uno de los módulos, desarrolladas para los diferentes contenidos de la plataforma *EAFIT Interactiva*. El diseño se enfoca hacia el desarrollo de un ambiente agradable y motivador para los usuarios, de fácil navegación, con contenidos claros y concisos.

Uno de los principios esenciales en la orientación de un buen entorno bimodal es el uso de metodologías y estrategias de aprendizaje activos, que debido a las grandes posibilidades de la tecnología pueden trascender sobre los modelos tradicionales.

2.2 Interactividad

La interactividad se puede lograr en las aulas de clase con la relación de los estudiantes y su entorno o desde la plataforma *EAFIT Interactiva*, en el diseño del curso se debe tener en cuenta la interactividad según la materia y el semestre en que se imparte.

2.3 Desarrollo

Después de definir todo lo relacionado con el curso se comienza la elaboración del material,

teniendo en la cuenta los elementos que a continuación se desarrollan, pues el contenido del curso no necesariamente requiere de todos estos elementos.

2.4 Módulos temáticos y resúmenes

Los módulos temáticos están conformados por el material que se encuentra en formato *Acrobat pdf* y que requiere por parte del estudiante de un razonamiento profundo. Dicho material se revisa y se ajusta a los requerimientos, es decir, se elimina información confusa o no relevante y se agrega información importante, gráficos, textos y tablas, se corrige la redacción y se clarifica la explicación de algunos temas.

Los sumarios o resúmenes (módulos temáticos) se revisan hasta alcanzar un punto satisfactorio en cuanto a la presentación del contenido en todos sus aspectos. Estos documentos son el primer elemento de desarrollo.

2.5 Conocimientos previos

Se realiza una evaluación introductoria como repaso de las unidades conceptuales más relevantes e importantes que el alumno debe saber de los niveles anteriores para tener en cuenta al comienzo del curso. Los conocimientos previos son fundamentales para la continuidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Permiten utilizar tal conocimiento como base para promover nuevos aprendizajes de manera más fluida y comprensible, y esclarecer una secuencia lógica en los temas del área.

2.6 Conceptos claves

Las unidades de conceptos claves hacen parte de una estrategia pre-instruccional que trata de relacionar al alumno con las nociones que se verán en el módulo, a fin de crear una situación que motive para el inicio de clase. La idea es exponer con expresiones sencillas los términos clave a utilizar en el contexto pretendido de enseñanza y ubicar al estudiante en el contexto general del módulo.

En la película interactiva se adiciona una escena donde se muestra la información que actúa como introducción al módulo, se incluyen los términos clave y se hace la presentación de la idea central de la unidad.

2.7 Preguntas abiertas

Las preguntas abiertas son propuestas al alumno a lo largo del material del curso bimodal; se insertan al final de cada unidad temática, de modo que el lector las puede contestar a medida que aborda el tema de lectura. Esto favorece los procesos de focalización de atención y decodificación literal del contenido, construcción de conexiones internas (inferencias y procesos constructivos) y construcción de conexiones externas (uso de conocimientos previos).

2.8 Presentaciones

Las diapositivas hacen parte de las estrategias co-instruccionales que apoyan los contenidos durante el mismo proceso de enseñanza-aprendizaje. Son ayudas didácticas que permiten al docente tener una guía de los tópicos a tratar dentro del aula de clase, y al alumno le proporciona no sólo una interacción auditiva sino también visual con la clase magistral, logrando, así, una retención más profunda de la información nueva. Las diapositivas incluyen conceptos generales, fórmulas, cuadros sinópticos, tablas, figuras, ejemplos resueltos y ejercicios. Están creadas e impresas, desde un archivo único de *Microsoft PowerPoint*, a disposición de los estudiantes, que las llevan a la clase para tomar nota y para las aclaraciones al tema que se discute.

2.9 Películas

En la plataforma *EAFIT Interactiva* se pueden utilizar películas con este carácter, son el elemento del curso bimodal, donde se concentran los contenidos, las estrategias principales en la orientación del aprendizaje, y la organización y codificación de la información. Su objetivo es exponer una síntesis del contexto del módulo,

utilizando representaciones visuales dinámicas y didácticas que expliquen los conceptos y refuercen la orientación de la formación presencial.

Acudir a películas interactivas permite realizar animaciones como una de las partes centrales del proceso de enseñanza-aprendizaje y crear escenarios propicios para la activación de las capacidades del lector.

En la construcción de las películas interactivas se deben tener en cuenta que los colores sean agradables, la animación de la introducción de cada módulo sea breve y con baja cantidad de movimiento y la elección de la letra, apta para leer en la pantalla de un computador.

Con los parámetros anteriores, se analiza la distribución de la información y los objetivos, los botones de navegación, las animaciones, las gráficas, los vínculos internos o externos con información o archivos, los conocimientos previos, la administración del contenido de la materia, de cada tema y subtema, el uso de barras desplazables para lecturas largas en una misma escena y el uso de estrategias de evaluación como preguntas al final de cada tema.

2.10 Juegos

La información relevante para el desempeño de un ingeniero debe explicarse no sólo en la teoría sino también en la práctica, por lo cual las prácticas de laboratorio son actividades lúdicas que permiten al estudiante enfrentarse a un simulacro de un proceso real. Los futuros profesionales hacen una reflexión conjunta sobre los procedimientos a utilizar y sobre el aprendizaje adquirido con la guía teórico-práctica del docente; todo esto le permite tomar decisiones y sacar sus propias conclusiones.

2.11 Cronograma

El elemento principal de guía para el alumno y el docente en el curso bimodal es el programa de la materia. No obstante, para un mejor complemento, se desarrolla un cronograma de actividades donde se exponen detalladamente los temas de cada sesión, qué debe hacer el alumno antes y después de clase, la fecha en que se llevará a cabo la

sesión, el material de apoyo necesario para cada actividad y las evaluaciones.

Mediante la guía de interacción, el educando que sigue la asignatura puede iniciar un proceso activo de aprendizaje sin mayores contratiempos, mejorando notablemente el interés por los temas y el cumplimiento de los objetivos planteados inicialmente.

2.12 Evaluación

2.12.1 Banco de preguntas y cuestionarios

El banco de preguntas y cuestionarios es una estrategia de seguimiento y control del docente al alumno, sobre los aspectos más notables adquiridos en el aula de clase y posteriormente con la interacción en el ambiente bimodal. La estructura de cada una de las preguntas hace que el estudiante asimile la información nueva como una herramienta clave para realizar un análisis más profundo, y no se quede solamente con la mecánica del docente en el aula de clase.

2.13 Guía del docente

De la misma manera se diseña un cronograma más completo y explícito para la labor del profesor dentro y fuera de clase, conocido como la guía del docente.

3. Actividades del Estudiante

3.1 Actividades en clase

Las actividades en clase son aquellas que el profesor plantea a los alumnos, con el fin de valorar el nivel de comprensión o ejecución que son capaces de realizar en un momento determinado del proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia.

3.2 Actividades fuera de clase

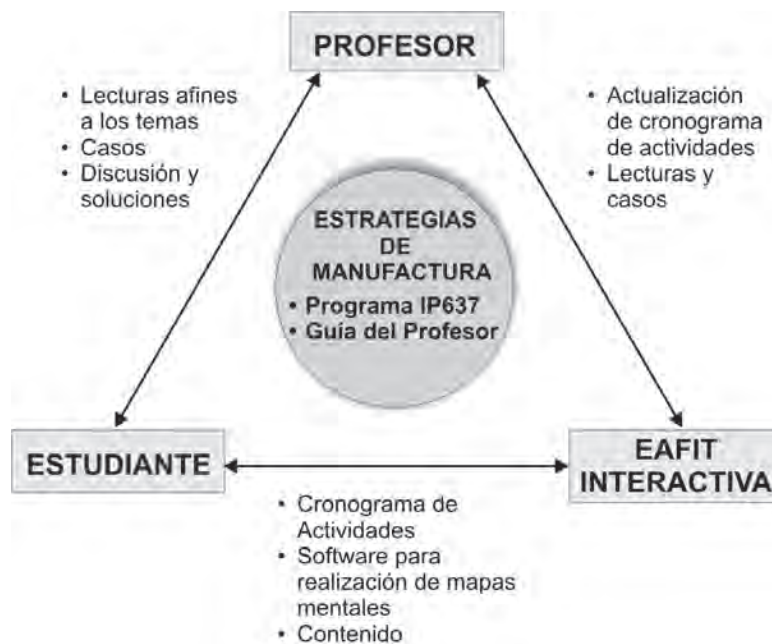
Las actividades extra-clase son planeadas y orientadas con el propósito de brindar al lector un espacio para repasar o ampliar los temas desarrollados de acuerdo con los objetivos.

Pueden ser muy variadas: ejercicios, solución de problemas, visitas a lugares determinados, trabajos de investigación en la biblioteca, etc. Estos trabajos se plantean de manera tal que permitan a los alumnos practicar reflexivamente, pensar y aprender.

El objetivo final es conseguir un curso balanceado, utilizando los elementos mencionados anteriormente con los cuales se define la relación entre las actividades de clase, la actualización de la plataforma por parte del profesor y la relación del estudiante y el educador por medio de *EAFIT Interactiva*, para lograr en los alumnos un aprendizaje significativo con la combinación de diferentes aspectos vistos anteriormente.

En la Figura 2, referente a la relación trinitaria del curso bimodal de estrategias de Manufactura, se pueden observar elementos como cronograma de actividades, casos, lecturas y otros. Por ejemplo, las lecturas afines se discuten en clase o se realiza un informe de ellas. Esta relación trinitaria sirve para equilibrar el curso y conocer los diferentes tipos de interacción. El alumno se convierte en uno de los tres principales pilares de la bimodalidad en el proceso educativo, responsabilizándose de su propio aprendizaje, mientras que el profesor se convierte en guía y estimula al estudiante a aprender. El papel del docente se torna más activo en el nuevo escenario y requiere un mayor esfuerzo de su parte.

Figura 2. Relación trinitaria del curso bimodal de estrategias de manufactura



Fuente: Lopera P., O. A. y Ramírez, S. (2006). *Herramientas de audio, video y animación para un curso interactivo en procesamiento de plásticos*. Proyecto presentado para optar el título de Ingeniería de Producción. Medellín: Universidad EAFIT. p. 8.

4. Metodología. Casos Prácticos

Varios de los elementos hasta ahora aquí expuestos se observan a continuación.

4.1 Curso Sistemas de Producción II

En las Figuras 3 y 4 se observan el cronograma de actividades para el estudiante y las preguntas abiertas al final de la película para que él revise los conceptos tratados en el módulo.

Figura 3. Ejemplo de cronograma de actividades para la clase de Sistemas de Producción II

Módulo	Clase	Fecha	Clase Acum.	Temas (En Clase)	Actividades (Fuera de Clase)	Material (Incluido en el CD o en EAFIT Interactiva)
INTRO	1		1	Presentación del programa y la materia	<ul style="list-style-type: none"> Lectura del Módulo de Conocimientos Previos en EAFIT INTERACTIVA (EI) 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de IP005 -2005 - 2.doc Cronograma de Actividades 2005-2.doc Conocimientos previos. exe Módulo 1.exe

Fuente: Durán G.; Restrepo A. y Mesa, C. (2005). *Curso Bimodal Interactivo de Sistemas de Producción II*. Proyecto de grado para optar el título de Ingeniero de Producción. Medellín: Universidad EAFIT. Anexos

Figura 4. Ejemplo de preguntas abiertas para Sistemas de Producción II

Distribución de Planta

UNIVERSIDAD EAFIT

Exit

>> Todas las Preguntas

1. Enumere mínimo 5 objetivos principales de la distribución de planta. ¿Por qué los escogió?
2. ¿Cómo puede la distribución promover la calidad en el producto o servicio?
3. Mencione por lo menos tres sistemas productivos característicos de la distribución por proceso y otros tres para la distribución por producto.
4. Que tipo de distribución es más apropiada para:
Tienda de abarrotes o de comestibles
Construcción de una casa
Ensamble de Circuitos Electrónicos
Universidad

Introducción al módulo Definición Distribuciones Básicas Distribuciones Híbridas Distribuciones de Servicios Lista de Preguntas

Fuente: Durán G.; Restrepo A. y Mesa, C. (2005). *Curso Bimodal Interactivo de Sistemas de Producción II*. Proyecto de grado para optar el título de Ingeniero de Producción. Medellín: Universidad EAFIT. Anexos

4.2 Curso Procesamiento de Plásticos

También se desarrollaron materiales interactivos en *Macromedia Flash* y materiales guía en *Acrobat Reader* para el estudio del alumno (Figura 5).

Estos materiales se complementaron con la realización de videos editados en *Microsoft Producer* y montados en el servidor WEB de la Universidad, con la incorporación de videos de la industria, el uso de mapas mentales y hexagramas (De la Torre y Giraldo, 2005, 50) para facilitar la comprensión global del tema tratado. Dos ejemplos de ello se aprecian en las figuras 5 y 6.

Figura 5. Ejemplo de materiales interactivos y escritos de apoyo para el curso Procesamiento de Polímeros

CERRAR X

PROCESO
MAQUINA
MOLDES
CICLO DE INYECCION

La inyección es adecuada para artículos de gran consumo, ya que la materia prima normalmente puede transformarse en un producto terminado en un solo paso.

En el prensado de termoestables y elastómeros, la inyección permite la obtención de piezas sin rebabas, supuesta una buena calidad del molde a emplear. Por ello se hace prácticamente innecesaria una etapa posterior de acabado. De este modo es posible la fabricación de piezas de geometría compleja con una sola etapa de producción.



Fuente

INICIO

Curso Interactivo
Procesamiento de Plásticos



Curso interactivo de Procesamiento de plásticos
Departamento: Ingeniería de Producción-2005



La unidad de inyección:

En esta sección, se plastifica el material a inyectar siguiendo el mismo procedimiento que se emplea en el proceso de extrusión, los parámetros de diseño y el comportamiento del polímero es el mismo. La diferencia entre estos dos procesos, radica en que el tornillo en el proceso de inyección, puede tener un movimiento de vaivén, que hace las veces de pistón dentro del cilindro con el fin de impulsar el material hacia el molde.

Durante el proceso de plastificación o fundición del polímero, el extremo de salida está sellado por una válvula y este se va acumulando en el tornillo. Al abrirse la válvula, el tornillo deja de girar y se le aplica presión para empujar el material hacia la boquilla (Morton, 1993, p.177-178). (Sanchez, 2003, p.78-80).



Unidad de Inyección
Fuente: (Machinery lubrication@, 2003)



Proyecto de grado - Nataralia Giraldo T.
Asesor: Ing. Carlos A. Rodríguez Arroyave

Fuente: Giraldo, N. (2005). *Curso interactivo en procesamiento de plásticos bajo la plataforma EAFIT interactiva*. Proyecto de grado para optar el título de Ingeniero de Producción. Medellín, Universidad EAFIT.

Figura 6. Ejemplo de material montado en la red con el uso de mapas mentales, videos industriales y hexagramas para el curso Procesamiento de Polímeros

Fuente: Múnera, M. C. y Grajales J. (2006). *Herramientas de audio, video y animación para un curso interactivo en procesamiento de plásticos bajo la plataforma EAFIT interactiva*. Proyecto de grado para optar el título de Ingeniero de Producción. Medellín, Universidad EAFIT.

5. Recomendaciones y Trabajos Futuros

Este prototipo de curso es un avance hacia el desarrollo de un modelo propio de la Universidad, para el montaje de cursos totalmente virtuales dentro de la misma plataforma. En este caso se requiere una redefinición de las actividades en el aula y las estrategias didácticas necesarias para suplir o reemplazar las previstas en un curso bimodal.

Se debe tener cuidado, pues el uso exagerado de todas estas estrategias puede conllevar a una saturación por parte del estudiante y a una sobrecarga para el docente con una gran cantidad de actividades para evaluar.

Conclusiones

El curso *bimodal*, es una estructura que coordina la promoción de la información relacionada con la materia, haciéndola disponible por medio de distintas herramientas pedagógicas durante un semestre académico.

Los cursos se diseñan para generar un ambiente agradable, donde el alumno adquiere mayor autonomía, responsabilidad en su proceso de aprendizaje y compromiso con la aplicación de los diferentes temas en un programa de Ingeniería. A través de la percepción sensorial y la facilidad de los recursos de estudio, el estudiante se concientiza de su trabajo, adquiere gusto por aprender y curiosidad, y agiliza la comprensión de procesos conceptuales y prácticos difícilmente despertados sólo con la clase presencial y la bibliografía.

Es un complemento a la metodología de enseñanza tradicional. Al impartir la clase en los cursos bimodales se hacen necesarias la función de la compilación y la selección de la información relevante, a través de películas interactivas realizadas en *Macromedia Flash*; esto debido a su característica de interactividad y dinamismo de los contenidos con el estudiante y el desarrollo de ejercicios que tienen por objetivo despertar la imaginación y enlazar la teoría con la práctica.

Todos los elementos para el estudiante se encuentran ubicados en la plataforma *EAFIT Interactiva*, con la posibilidad de encontrar en cualquier momento los contenidos de los módulos que están disponibles en un formato físico, conservando los aspectos de retroalimentación, seguimiento y evaluación en una plataforma bimodal.

Con los bancos de preguntas en diferentes modalidades, que van al final de cada tema de trabajo en las películas, las actividades semanales que involucran el análisis y la consulta en las horas independientes, se puede visualizar cómo se alcanzan los objetivos en la asignatura y se retroalimenta la metodología, lo cual permite desarrollar las correcciones necesarias durante el proceso bimodal.

Tener en el curso bimodal una parte elaborada para el estudiante y otra para el docente, permite a cada tipo de usuario familiarizarse fácilmente con su trabajo. A diferencia del programa, estas guías o manuales describen explícitamente las actividades, materiales, horas de trabajo de clase y fuera de ella, necesarias para el coordinador del curso y el alumno; la discriminación del número de horas académicas de acompañamiento directo del docente, las horas adicionales independientes que se desarrollan por cada hora presencial, las estrategias del proceso de enseñanza-aprendizaje y sus estrategias de seguimiento.

El curso bimodal permite realizar un balance adecuado de todos los elementos mencionados en los cuales se define la relación entre las actividades de clase, la actualización de la plataforma de *EAFIT Interactiva* por parte del profesor y la relación del estudiante y el profesor por medio de *EAFIT Interactiva*.

Los cursos bimodales permiten una mayor flexibilización del programa ya que posibilitan métodos más sugestivos y autodidactas, con los cuales el alumno hace parte activa del desarrollo y programación de ellos y de las propias sesiones de clase y, por su parte, el docente se convierte en un guía, sin alejar su vasta experiencia y su criterio de las diferentes ideologías propuestas en dichas sesiones.

Agradecimientos

Los autores hacen público su agradecimiento, por el apoyo brindado en la realización de este trabajo, a los estudiantes: Natalia Giraldo, María Clara Múnera, Julián Grajales, Germán Durán, Catalina Mesa, Alejandra Restrepo y Obed Andrés Lopera.

Bibliografía

De la Torre, F. y N. Giraldo (2005). *12 Lecciones de pedagogía, educación y didáctica*. México: Alfaomega.

Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Editorial Mc-Graw-Hill. 465 p.

Durán, G.; Restrepo, A. y Mesa, C. (2005). *Curso bimodal interactivo de Sistemas de Producción II*. Proyecto de grado para optar el título de ingeniero de producción. Medellín: Universidad EAFIT.

Giraldo, N. (2005). *Curso interactivo en Procesamiento de Plásticos bajo la plataforma EAFIT interativa*. Proyecto de grado para optar el título de ingeniero de producción. Medellín: Universidad EAFIT.

Herrera, M. Á. (2006). "Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje". En: *Revista Americana de Educación*. No. 38, pp. 1-20.

Loaiza, R. (2004). *Memorias Curso Escenarios Múltiples. TELEDU 2004*. Corporación CIMTED. Centro internacional de marketing territorial para la educación y el desarrollo. Cartagena.

Lopera P., O. (2006). *Curso bimodal estrategias de Manufactura*. Proyecto de grado para optar título de ingeniero de producción. Medellín: Universidad EAFIT.

Lopera P., O. A. y Ramírez E., Sergio(2006). *Curso bimodal de estrategias de manufactura*. Proyecto de grado para optar el título de ingeniero de producción. Medellín: Universidad EAFIT.

Múnera, M. C. y J. Grajales (2006). *Herramientas de audio, video y animación para un curso interactivo en procesamiento de plásticos*. Proyecto de grado para optar título de ingeniero de producción. Medellín: Universidad EAFIT.

Rodríguez, C. y S. Ramírez. (2006). "Hacia un modelo para la formación en Ingeniería basada en competencias para cursos interactivos en un Campus Bimodal". En: *Memorias del Congreso Iberoamericano de Educación Basada en Competencias*. CIMTED. Bogotá.

Tobón, Sergio (2006) *Formación Basada en Competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: ECOE. 266 p.

UNIVERSIDAD EAFIT (2007). *Proyecto Educativo Institucional, PEI*. Universidad EAFIT. Disponible en Línea en: <http://www.eafit.edu.co/eafitcn/institucional/pei/index.shtm>. (Consultado en Julio 10 de 2007).