

**PROGRAMA DE ESTUDIOS Y ANÁLISIS
CONVOCATORIA 2005
DIRECCIÓN GENERAL DE UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN
REFERENCIA EA2005-0103**

PROYECTO EAE-MatEE

**Estrategias para el aprendizaje electrónico
en las Matemáticas para las Ciencias Económicas y
Empresariales en el marco del EEES.**

INFORME FINAL

[<http://www.webs.ulpgc.es/eaematee>]

COORDINADORA:

María del Carmen Martel Escobar

COLABORADORES:

Julián Andrada Félix
Nancy Dávila Cárdenes
Pablo Dorta González
Fernando Fernández Rodríguez
María Dolores García Artilles
Emilio Gómez Déniz
Christian González Martel
Juan Hernández Guerra
Miguel Ángel Negrín Hernández
Dolores Santos Peñate
Rafael Suárez Vega
Fco J. Vázquez Polo

Dpto. Métodos Cuantitativos en Economía y Gestión
ULPGC

Las Palmas de Gran Canaria, Octubre de 2005

5. CURSO DE ARMONIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS

5.2 PLANIFICACIÓN DEL MODELO DE FORMACIÓN

Dada la descripción del curso incluida en las secciones 5.1.2 y 5.1.3, el estudiante, para tener una idea de la carga de trabajo, dispondrá de instrumentos como el calendario, que reflejará los eventos del curso pendientes de realizar con una breve descripción de los mismos; y la guía de aprendizaje, que debe incorporar la presentación del curso, los objetivos, el índice de contenidos, las actividades, la bibliografía y los criterios de evaluación.

En la sección 5.7.2 se incluyen las recomendaciones y pautas para la confección de la guía por parte de los docentes, pero antes, el diseño del curso debe dejar perfectamente planificada la secuenciación de actividades y unidades didácticas, tal y como se describe en las dos subsecciones siguientes. Primero se describe la organización de los contenidos y la estructura a la que responde, así como la distribución temporal de los mismos a través de las sesiones presenciales que incluye el curso, para después describir cómo queda la planificación de las distintas actividades y acciones docentes a lo largo del mismo.

5.2.1. Planificación de las Unidades Didácticas

El curso consta de tres unidades didácticas, UD, cuya descripción y objetivos pueden verse en las secciones 4.3.1 y 4.3.3 respectivamente. De lo que se trata ahora es de analizar cómo se pretende diseñar la planificación de la formación a través de dichas UD, y de detallar algo más su estructura.

Estas tres UD están divididas en temas, que a su vez se subdividen en lecciones, de manera que se adopta un enfoque unidad-tema-lección (como versión libre del enfoque unidad-módulo-tema descrito en Simonson y Barberá (2004)). Siguiendo además, para ello, una estructura de diseño de hipercontenido, que permita una secuencia lineal entre unidades, de forma que hasta que no se superen determinadas destrezas, no puede pasarse a otras más sofisticadas que se apoyan en estas destrezas, pero mayor libertad dentro de los diferentes temas y lecciones que forman cada unidad. De esta manera, aquellos alumnos con menor dificultad inicial, pasan al siguiente módulo antes que los que necesiten mayor práctica del mismo. Esta estructura influye en las actividades, dadas por los tests de nivel, los ejercicios de autocomprobación y los ejercicios propuestos planeados para cada unidad didáctica. Una plataforma como MOODLE posibilita este diseño, ya que dispone de utilidades que permiten incorporar cuestionarios y ejercicios autocorregibles (los tests de nivel y los ejercicios de autocorrección), lecciones interactivas (los distintos contenidos en formato interactivo, donde, para pasar de una parte a otra el alumno deberá responder a una serie de preguntas). Estos aspectos se detallan en los apartados 5.6, 5.7 y 5.8.

A continuación, se muestra en las tablas 5.2, 5.3 y 5.4, el índice detallado para todas las UD.

| Unidad Didáctica 1: | Repaso de aritmética y resolución de ecuaciones |
|--|---|
| Tema 1 Operaciones algebraicas | Lección 1: Conjuntos numéricos. Lección 2: Propiedades de los números reales. Lección 3: Potenciación. Lección 4: Radicales. |
| Tema 2 Operaciones con polinomios | Lección 1: Polinomios. Lección 2: Suma, resta y producto de polinomios. Lección 3: Productos notables. Lección 4: División de polinomios. Lección 5: Regla de Ruffini. Lección 6: Descomposición factorial de polinomios. Lección 7: Descomposición de un cociente de polinomios en fracciones simples. |
| Tema 3 Resolución de ecuaciones | Lección 1: Ecuaciones de primer grado. Lección 2: Ecuaciones de segundo grado. Lección 3: Ecuaciones de grado mayor que 2. Lección 4: Ecuaciones bicuadradas. Lección 5: Ecuaciones con radicales. |
| Tema 4 Resolución de inecuaciones | Lección 1: Inecuaciones de primer grado. Lección 2: Inecuaciones de segundo grado. Lección 3: Resolución geométrica. |
| Tema 5 Resolución de sistemas de ecuaciones 2x2 | Lección 1: Resolución por sustitución. Lección 2: Resolución por igualación. Lección 3: Resolución por reducción. Lección 4: Interpretación geométrica. |

Tabla 5.2. Índice de la UD1 de *InMatEE*

| Unidad Didáctica 2: | Introducción al cálculo de funciones reales de variable real |
|--|---|
| Tema 1 Funciones reales | Lección 1: Función real de variable real. Dominio, imagen y gráfica. Lección 2: Funciones polinómicas. Lección 3: Funciones potenciales. Lección 4: Funciones racionales. Lección 5: Funciones exponenciales. Lección 6: Funciones logarítmicas. |
| Tema 2 Propiedades de las funciones | Lección 1: Función creciente y decreciente. Lección 2: Función cóncava y convexa. Lección 3: Función acotada. Lección 4: Límite de funciones. Lección 5: Función continua. |
| Tema 3 Derivadas de funciones | Lección 1: Concepto de derivada. Lección 2: Derivadas de funciones elementales. Lección 3: Reglas de cálculo de derivadas. Lección 4: Aplicaciones de las derivadas al estudio de una función. Lección 5: Problemas de optimización. |
| Tema 4 Integrales de funciones | Lección 1: Integrales inmediatas. Lección 2: Integrales definidas. Lección 3: Cálculo de áreas. |

Tabla 5.3. Índice de la UD2 de *InMatEE*

| Unidad Didáctica 3: Álgebra lineal y matricial | |
|---|---|
| Tema 1 Matrices | Lección 1: Matrices. Lección 2: Suma de matrices. Lección 3: Producto por una constante. Lección 4: Producto de matrices. Lección 5: Caso especial de las matrices cuadradas. |
| Tema 2 Determinantes | Lección 1: Determinantes de matrices 2x2 y 3x3. Lección 2: Rango de una matriz. Lección 3: Cálculo de la matriz inversa. |
| Tema 3 Sistemas de ecuaciones lineales | Lección 1: Planteamiento de sistemas de ecuaciones. Lección 2: Discusión de sistemas. Lección 3: Métodos de resolución. Lección 4: Sistemas homogéneos. |

Tabla 5.4. Índice de la UD3 de *InMatEE*

Las lecciones que componen cada tema de cada UD representan unidades de conocimiento básico con un tiempo de dedicación presencial que nunca llega a superar una hora, de forma que en algunas sesiones se pueden tratar desde 2 hasta 4 ó 5 e incluso más lecciones que luego son estudiadas en profundidad por el estudiante a través de las actividades personales no presenciales.

La distribución temporal de las lecciones que componen cada tema de cada UD se presenta en la tabla 5.5 siguiente. Hay que destacar que no se trata de contenidos uniformemente distribuidos, pues mientras las primera y última UD necesitan menos sesiones, la UD 2 requiere mayor tiempo de dedicación porque incluye los contenidos básicos en los que se presentan mayores dificultades y que necesitan para su asimilación más tiempo de dedicación. Por otra parte, la primera sesión está dedicada a la presentación y recorrido por el curso, y en la última se dedicará tiempo a la realización de un test final, como se plantea en el apartado 5.2.2 de planificación de actividades.

| UD | Temas y lecciones | | Sesión en la que se imparte | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------------------|-----------|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| UD1 | Tema 1 | Lección 1 | | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Lección 2 | | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Lección 3 | | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Lección 4 | | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tema 2 | Lección 1 | | | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| | | Lección 2 | | | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| | | Lección 3 | | | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| | | Lección 4 | | | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| | | Lección 5 | | | | ■ | | | | | | | | | | | | |
| | | Lección 6 | | | | ■ | | | | | | | | | | | | |
| | | Lección 7 | | | | ■ | | | | | | | | | | | | |
| | Tema 3 | Lección 1 | | | | ■ | | | | | | | | | | | | |
| | | Lección 2 | | | | | ■ | | | | | | | | | | | |
| | | Lección 3 | | | | | | ■ | | | | | | | | | | |
| | | Lección 4 | | | | | | | ■ | | | | | | | | | |
| | | Lección 5 | | | | | | | | ■ | | | | | | | | |
| | Tema 4 | Lección 1 | | | | | | ■ | | | | | | | | | | |
| | | Lección 2 | | | | | | | ■ | | | | | | | | | |
| | | Lección 3 | | | | | | | | ■ | | | | | | | | |
| | Tema 5 | Lección 1 | | | | | | | | ■ | | | | | | | | |
| Lección 2 | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | | |
| Lección 3 | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | |
| Lección 4 | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | |
| UD2 | Tema 1 | Lección 1 | | | | | | | | ■ | | | | | | | | |
| | | Lección 2 | | | | | | | | | ■ | | | | | | | |
| | | Lección 3 | | | | | | | | | | ■ | | | | | | |
| | | Lección 4 | | | | | | | | | | | ■ | | | | | |
| | | Lección 5 | | | | | | | | | | | | ■ | | | | |
| | | Lección 6 | | | | | | | | | | | | | ■ | | | |
| | Tema 2 | Lección 1 | | | | | | | | | | | ■ | | | | | |
| | | Lección 2 | | | | | | | | | | | | ■ | | | | |
| | | Lección 3 | | | | | | | | | | | | | ■ | | | |
| | | Lección 4 | | | | | | | | | | | | | | ■ | | |
| | | Lección 5 | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |
| | Tema 3 | Lección 1 | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |
| | | Lección 2 | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |
| | | Lección 3 | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |
| | | Lección 4 | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |
| | | Lección 5 | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |
| | Tema 4 | Lección 1 | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |
| | | Lección 2 | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |
| | | Lección 3 | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |
| | UD3 | Tema 1 | Lección 1 | | | | | | | | | | | | | | | ■ |
| Lección 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |
| Lección 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |
| Lección 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |
| Lección 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |
| Tema 2 | | Lección 1 | | | | | | | | | | | | | | | | ■ |
| | | Lección 2 | | | | | | | | | | | | | | | | ■ |
| | | Lección 3 | | | | | | | | | | | | | | | | ■ |
| Tema 3 | | Lección 1 | | | | | | | | | | | | | | | | ■ |
| | | Lección 2 | | | | | | | | | | | | | | | | ■ |
| | | Lección 3 | | | | | | | | | | | | | | | | ■ |
| | | Lección 4 | | | | | | | | | | | | | | | | ■ |

Tabla 5.5. Planificación temporal de UD de *InMatEE*.
*: Sesión inicial de presentación del curso

5.2.2. Planificación de las Actividades

Las actividades de aprendizaje presenciales y en línea constituyen el vehículo a través del que se articula el curso, la forma de combinarlas responde al tipo de modelo bimodal adoptado, como se comenta en la justificación presentada en 5.1.1, y 5.1.2, donde se recoge que el tipo de actividades programadas incluyen tests de nivel inicial y final, ejercicios de autocomprobación para cada UD y ejercicios propuestos.

Además, se potenciará la actitud activa del estudiante en ambos espacios, mediante su participación activa en el aula y en el foro. En la tabla 5.6, que se muestra más abajo, se presenta la planificación de la formación detallada para el curso, incluyendo todas las actividades y acciones de formación que se van a contemplar.

| Fecha | Acción o actividad |
|--|---|
| Primera sesión presencial de 2 horas. | <u>Primera sesión presencial.</u> En esta sesión se realiza la presentación del curso y de los materiales, así como del programa Derive. El estudiante en el aula de ordenadores tendrá posibilidad de acceder al curso con su contraseña y de disponer de los materiales y guías allí depositados. Se comunica al estudiante que a partir de ese momento y hasta la próxima sesión presencial debe realizar el test de nivel inicial. |
| Primeros pasos en el aula virtual. | <u>Primeras actividades en el aula virtual.</u> Presentaciones en el foro y descarga de la guía y primeros materiales. Realización en línea del test de nivel inicial. |
| Durante 4 semanas: restantes 14 sesiones presenciales, en días alternos. | <u>Resto de sesiones presenciales.</u> Durante las sesiones presenciales, de asistencia obligatoria, el alumno recibirá breves explicaciones después de las que pasará a resolver problemas tipo tanto a mano como con ordenador. El alumno deberá haber realizado una lectura previa a los materiales correspondientes antes de asistir a cada sesión. Para ello dispone de los materiales editados, así como del formato interactivo que permite MOODLE en su módulo <i>Lesson</i> , que permite recorridos no secuenciales a través de la respuesta a preguntas por cada página. Los contenidos se distribuirán, aproximadamente, como se indica en la tabla 4.5., de manera que cada UD se impartirá en las sesiones: <ul style="list-style-type: none"> • <u>UD 1</u>: desde la sesión 2 a la sesión 6, • <u>UD 2</u>: desde la sesión 7 a la 13, • <u>UD 3</u>: sesiones 14 y 15. |
| Después cada sesión presencial: ejercicios de autocomprob. | <u>Ejercicios de autocomprobación.</u> Después de cada una de las sesiones presenciales el alumno deberá realizar los ejercicios de autocomprobación de cada UD, además de continuar su estudio personalizado no secuencial de los contenidos. |
| Mismas fechas y hasta el final: participación en el foro | <u>Participación en el foro.</u> Durante esta fase, el estudiante debe demostrar su implicación en el curso, planteando en el foro todas las dudas que se le han ido presentando, así como ayudando a resolver las de sus compañeros. El profesor guiará este espacio, además de estar a disposición de los alumnos para aquellas dudas que no se resuelvan en el foro. Se ofrece además el servicio de cita previa para resolver, en tutorías presenciales, aquellos aspectos que no hayan quedado claros en línea. |

| | |
|---|---|
| <p>Durante toda la semana posterior a la finalización de cada UD: ejercicios propuestos</p> | <p><u>Resolución de los ejercicios propuestos.</u> El estudiante deberá resolver los ejercicios que le correspondan de los que incluye la relación de problemas propuestos depositada en el espacio de recursos del aula (aproximadamente cada estudiante deberá resolver dos o tres, de manera que la relación de problemas quede repartida de equitativamente entre todos los estudiantes del grupo). Es muy importante la realización de los problemas desde el momento en que se depositan en el espacio correspondiente, independientemente de los que luego se asignen a cada alumno. El alumno deberá ajustarse a la fecha final de entrega del documento. En ese momento, depositará el material en el espacio de actividades. El profesor se guarda la posibilidad de citar al alumno a su despacho para que éste aclare todas las cuestiones que así lo requieran.</p> |
| <p>Final del curso: Última sesión presencial de 2 horas</p> | <p><u>Última sesión presencial:</u> La última sesión, además de finalizar los contenidos de la UD3, está dedicada al cierre del curso, así como al planteamiento de la última relación de ejercicios propuestos y del test final.</p> |
| <p>Semana posterior: Entrega de ejercicios y test final.</p> | <p><u>Actividades finales en el aula virtual:</u> Los estudiantes deben finalizar y entregar la última relación de ejercicios propuestos así como realizar el test final en el aula virtual. A partir de este momento se procederá a la evaluación final de cada estudiante.</p> |

Tabla 5.6. Planificación detallada de *InMatEE*