

# Curso cero en Red de Matemáticas para primeros cursos universitarios

Memoria final PESUZ\_08\_1\_11



Marcos Domingo Baguer

Ana Isabel Allueva Pinilla  
José Luís Alejandro Marco  
José Miguel González Santos

Matemática Aplicada. Facultad de Veterinaria

**PROGRAMA DE ENSEÑANZA SEMIPRESENCIAL DE LA UNIVERSIDAD DE  
ZARAGOZA**

Convocatoria 2008 - 2009

Línea 1. Acciones de diseño de Cursos Cero en Red y elaboración de sus materiales docentes

# Índice

## **Presentación:**

Diseño de la experiencia y	
Metodología utilizada	3

---

## **Aspectos trabajados al completar el curso en relación a su ampliación de contenidos y mejora de la calidad**

Aspectos estéticos	8
Aspectos organizativos	15
Contenidos	18
Adaptación a las metodologías docentes en relación al EEES	33
Tutorías	35
Evaluación	38
Autonomía y motivación del estudiante	39
Encuesta de estudiantes	41
Otros Indicadores y Puntos de Referencia	49

## Presentación:

# Diseño de la experiencia y Metodología utilizada

---

El objetivo de este proyecto es diseñar un curso cero de Matemáticas para primeros cursos universitarios con estructura modular y abierto en Red que sirva de apoyo a las diferentes actuaciones de nivelación que puedan surgir en distintas titulaciones en el ámbito de las Ciencias Experimentales y de la Salud, incluyendo materiales docentes en diferentes formatos distribuidos en seis bloques temáticos: Aritmética básica, Álgebra, Geometría y Trigonometría, Cálculo, Estadística y Programación Lineal.

El trabajo se encuadra dentro de las Convocatorias de Innovación de la Universidad de Zaragoza para el curso 2008-09, dentro del Programa de Enseñanza Semipresencial en su línea 1: Acciones de diseño de Cursos Cero en Red y elaboración de sus materiales docentes

Como punto de partida se dispone ya de un curso cero implementado en WebCT 8, desarrollado por el **Grupo3w** de Innovación Docente coordinado por la profesora Ana Isabel Allueva Pinilla y participado por los profesores José Luís Alejandro Marco y José Miguel González Santos. Este curso cero fue distinguido con una mención de calidad por la Universidad de Zaragoza y un objetivo prioritario para realizar la actualización del curso ha sido la coordinación con las Enseñanzas Medias, además de su ampliación, actualización y mejora para su difusión abierta en la Red. Por ello se ha desarrollado el proyecto actual coordinado por el profesor Marcos Domingo Baguer que comparte su docencia a tiempo parcial en la Universidad de Zaragoza y en un instituto de Educación Secundaria, impartiendo la disciplina de Matemáticas en Bachillerato. Además, mantiene contacto permanente con los CPR de la Comunidad de Aragón.

Se puede acceder al curso completo actualmente alojado en WebCT 8 con la identificación invitado / invitado en la dirección:

<http://add2.unizar.es/webct/logon/114011893001>

El curso "Conocimientos Básicos de Matemáticas", se implementó en el ADD en el año 2003, y se ha mantenido hasta la actualidad. Este curso básico sirve como apoyo a la docencia reglada para asignaturas de primer curso universitario en las áreas de matemáticas y se ha desarrollado específicamente en las asignaturas e las que han tenido responsabilidad los profesores que integran este proyecto:

Matemáticas de la Facultad de Veterinaria (Licenciaturas de Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos) y de la Escuela Politécnica Superior (Ingeniería Técnica Agrícola e Ingeniería Técnica Industrial).

Este curso básico se aleja de los tradicionales "cursos cero" basados en un aprendizaje convencional, ya que el hecho de desarrollarse a lo largo de todo un cuatrimestre, de forma asíncrona, aumenta la funcionalidad del aprendizaje y su capacidad de transferencia. Por otra parte, la integración de teoría y práctica potencia las habilidades y futuras competencias en el ámbito profesional.

La experiencia en el desarrollo semipresencial del curso durante los años anteriores, nos ha demostrado que los alumnos aprenden mucho mejor "haciendo" y no simplemente "mirando y escuchando". Esto es así en la mayor parte de las asignaturas que se cursan en las disciplinas académicas de las Ingenierías y la Veterinaria, específicamente del ámbito de las Matemáticas, son asignaturas o áreas de conocimiento que requieren de una metodología que permita al alumno "aprender trabajando", no sólo el análisis y la asimilación conceptual y teórica de herramientas y tecnologías, sino su correcto uso, manejo y resolución de supuestos prácticos.

Además, el acceso casi ilimitado que las TIC brindan a todo tipo de información es, sin duda, un elemento que ayuda a seguir aprendiendo, siempre que el estudiante cuente con las estrategias de selección, análisis crítico, elaboración y comunicación de la información, tal y como aporta este curso básico.

Nuestro curso fomenta la autonomía del estudiante en cuanto a su aprendizaje.

Los exámenes o cuestionarios de evaluación permiten reflexionar al alumno para identificar los aspectos a mejorar en su autoaprendizaje.

El soporte docente de este curso se realiza por parte de tres profesores, lo que contribuye a que exista una atención continuada al estudiante, tanto presencial como no presencial a través del ADD o vía e-mail.

La metodología docente que hemos utilizado se conoce como b-learning. Los sistemas basados en el modelo b-learning, apoyo de la formación presencial en aulas virtuales, se caracterizan por la flexibilidad e interactividad que facilitan los recursos de información y las herramientas comunicativas / interactivas (chat, correo electrónico, foros de discusión, weblogs, sistemas de mensajería instantánea,...), lo cual permite superar obstáculos que en el desarrollo de trabajos en grupo y búsqueda de respuestas y soluciones conjuntas entre los alumnos propios de los sistemas presenciales, son más que latentes. Obstáculos tales como son la limitación espacio-temporal de las reuniones de los grupos de trabajo, el no poder compartir la información simultáneamente y la limitación de la información a utilizar, entre otros.

Esta forma de trabajar permite la adaptación a las metodologías docentes soportadas por el ADD por lo que se refiere a la adquisición de habilidades y competencias planteada en el marco el Espacio Europeo de Educación Superior.

En la actualidad dada la evolución de los Planes de Estudio se hacía necesaria una actualización de contenidos incluyendo los bloques correspondientes a Estadística y Programación Lineal.

El Menú del Curso se estructura en cinco grandes bloques: Contenidos, Comunicaciones, Evaluación, Sitios Personales y Utilidades. Dentro de los contenidos, entre los Materiales del Curso, se han desarrollado diferentes módulos para Teoría, Ejercicios resueltos, Ejercicios propuestos, Ejercicios de Selectividad, Ejercicios de auto evaluación y Enlaces.

La aplicación utilizada para presentar los contenidos teóricos ha sido Microsoft PowerPoint con la que se dinamizan las presentaciones, posee un formato auto ejecutable, donde se han integrado diferentes

opciones multimedia que permiten una cierta interactividad con el estudiante. Para cada concepto se seleccionan ejemplos muy representativos. Estos ejemplos van coordinados e intercalados con la teoría.

También se ha incluido un conjunto de problemas resueltos selectos para cada tema teórico. La aplicación utilizada ha sido Adobe Acrobat con un formato universalmente utilizado.

El bloque de Evaluación comprende un conjunto de exámenes y pruebas de auto evaluación, de respuesta múltiple con varias alternativas.

Aspectos trabajados al  
completar el curso en relación  
a su ampliación de contenidos  
y mejora de la calidad

## Aspectos estéticos

Se ha continuado el diseño original del curso planteado como un proyecto de comunicación constituido por la suma de todas sus partes, incluyendo las de un producto interactivo. Para la definición de la apariencia del Curso, "su estilo" en cuanto a la composición de los elementos que componen su interfaz (controles, iconos, simbología, figura-fondo, color, tipografía, ventanas, botones,...) se han tenido en cuenta sus objetivos, contenidos y destinatarios, además de cómo se va a navegar, los niveles de interacción, etc., todo ello en el marco que permite el ADD, intentado mantener una alta coherencia visual.

Como **básicos** se han tenido en cuenta unos criterios técnicos específicos:

- Que cada página sea fácil de cargar.
- Que las páginas sean fáciles de leer.
- Se han establecido guías visuales que permitan saber que cada página pertenece al mismo sitio.

Especialmente se han cuidado los siguientes aspectos:

- La **página de información** y la navegación en todos los cursos mantenidos por el Grupo3w en el ADD tiene una estructura y estilo similar.
- **Logotipo del Grupo3w** de Innovación que forman los profesores participantes en el proyecto.

Se ha incluido tanto el logo como un enlace para visitar la Web de Innovación y la Web Docente del grupo en la página de inicio.

También en todos los documentos (PowerPoint, Acrobat pdf,...), se ha ubicado la referencia al correspondiente material a junto con el logotipo.



Acceso a Web  
y  
Logotipo



## Operaciones con polinomios

$p(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_nx^n$       $q(x) = b_0 + b_1x + \dots + b_mx^m$

**PRODUCTO**  $p(x) \cdot q(x)$   
 Se multiplica cada término de un polinomio por todos los términos del otro.

$p(x) = x - 3x^2 + 4x^3$   
 $q(x) = x + 2x^2 - 3x^4$

$$\begin{array}{r} x - 3x^2 + 4x^3 \\ x + 2x^2 - 3x^4 \\ \hline x^2 - 3x^3 + 4x^4 \\ 2x^3 - 6x^4 + 8x^5 \\ -3x^5 + 9x^6 - 12x^7 \end{array}$$

**G3W**    Conocimientos básicos de Matemáticas para estudiantes de primeros cursos    Bloque 2. Álgebra. Tema 1. Polinomios  
 © Ana Allueva - José Luis Alejandro - José Miguel González    **PRIMERA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**

Documento Acrobat pdf

Dirección <http://add.unizar.es/SCRIPT/cbmvnet/script> Ir

Cerrar    Atrás    Adelante

Seleccionar texto

34%

Marcadores    Firmas    Capas    Páginas    Comentarios

Bloque 4. Cálculo  
 Tema 4. Aplicaciones de la derivada

Ejercicios resueltos

4.4-1. Resolver los siguientes límites aplicando la regla de L'Hôpital:

a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$     b)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$     c)  $\lim_{x \rightarrow 0} (\sqrt{x} - 1)$     d)  $\lim_{x \rightarrow 0} (x^2)$   
 e)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \cos x)^2$     f)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\cos x)}{\cos x}$     g)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x} - \cot x\right)$

**G3W**    Conocimientos básicos de Matemáticas para estudiantes de primeros cursos    Bloque 4. Cálculo. Tema 4. Aplicaciones de la derivada  
 © Ana Allueva - José Luis Alejandro - José Miguel González    Ejercicios resueltos 1

209,9 x 297 mm

1 de 10

Listo    Internet

Logotipo

Referencia a  
 bloque de contenidos  
 y tema

- **Elección de fondos**

Se ha intentado resolver el contraste texto/fondo con valores de luminosidad y no sólo de color. Para elegir bien los fondos de modo que facilite la lectura sin interferir con el texto, lo mejor es no usarlos. Por ello en la Web del Curso hemos utilizado un fondo blanco (o sin fondo) que se mantiene coherentemente con las páginas de la WebCT y no distrae. Según estos criterios, por supuesto, tampoco se han utilizado texturas.

- **Tipografía**

Se ha utilizado un estilo según las últimas tendencias en diseño Web y educación con el uso de mayúsculas y tipos de letra en concordancia con los tipos y colores utilizados en los menús de WebCT.

El tamaño de la tipografía es adecuado para ser leído sin dificultad aun en monitores con altas resoluciones de pantalla, y está pensado para una resolución estándar y comúnmente utilizada de 1024x768. Se han jerarquizado los títulos y subtítulos, y se ha establecido una norma sobre si van centrados, alineados, con bullets, etc., manteniendo la coherencia de los estilos en todo el sitio.

- **Iconografía**

Se han diseñado colecciones de iconos propios; esto, además de dar coherencia, hace de la interacción y utilización del curso, una tarea fácil e intuitiva que no requiere demasiado esfuerzo por parte del estudiante.

Los iconos creados se han diseñado como imágenes con la aplicación Microsoft PowerPoint (accesible y de fácil manejo para cualquier profesor). El fondo del icono proporciona la ubicación y el contexto para el enlace correspondiente con colores diferenciados siempre degradados y con imágenes difusas o de marca de agua, con elementos representativos de la Universidad de Zaragoza o que se utilizan habitualmente en las colecciones de iconos de la WebCT, con tonos amigables a la vista.

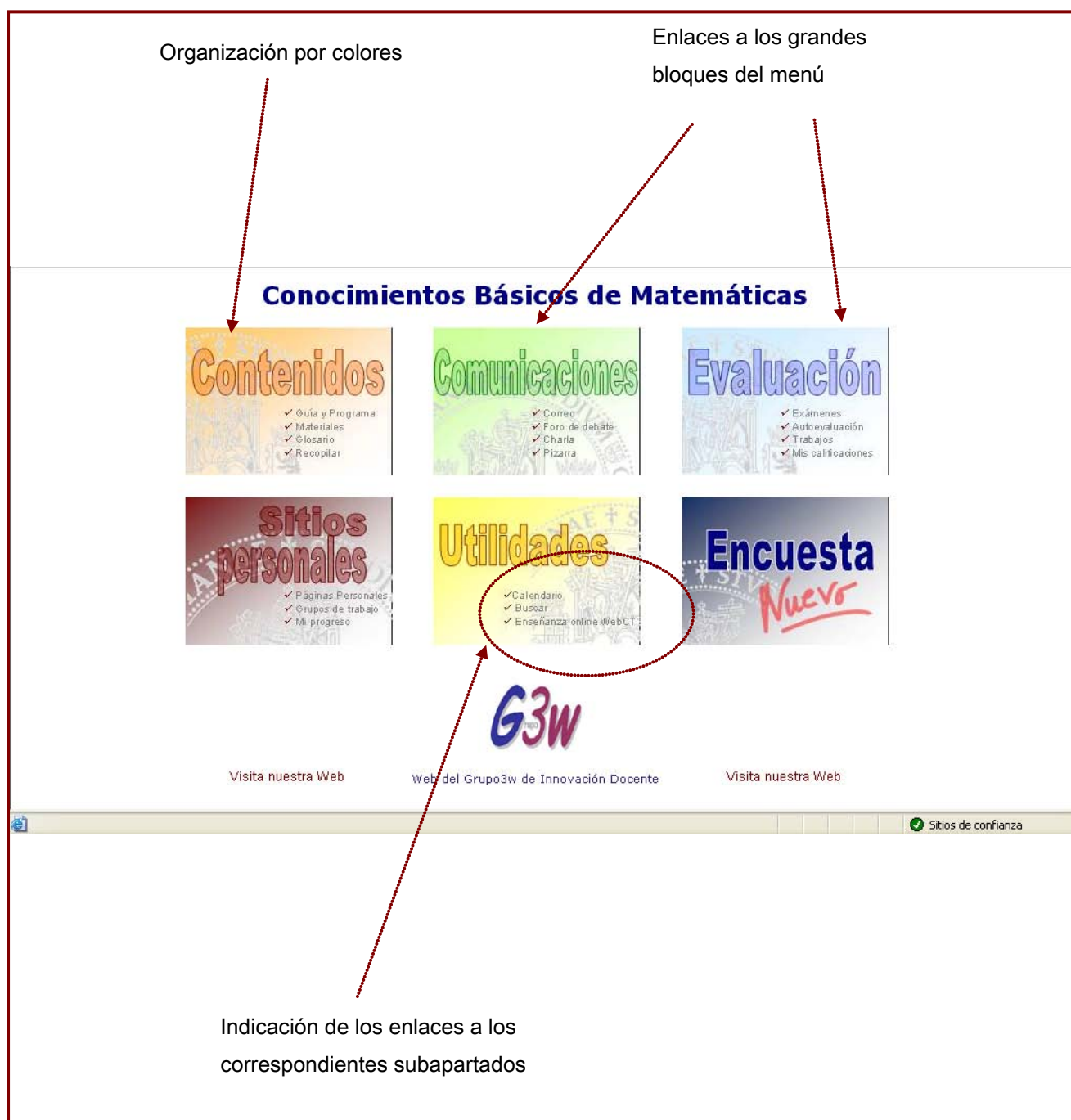
Todos ellos incluyen un texto de gran tamaño en relación al enlace correspondiente. Además, los iconos referentes al menú de Inicio incluyen también información sobre los apartados accesibles desde cada uno de ellos.

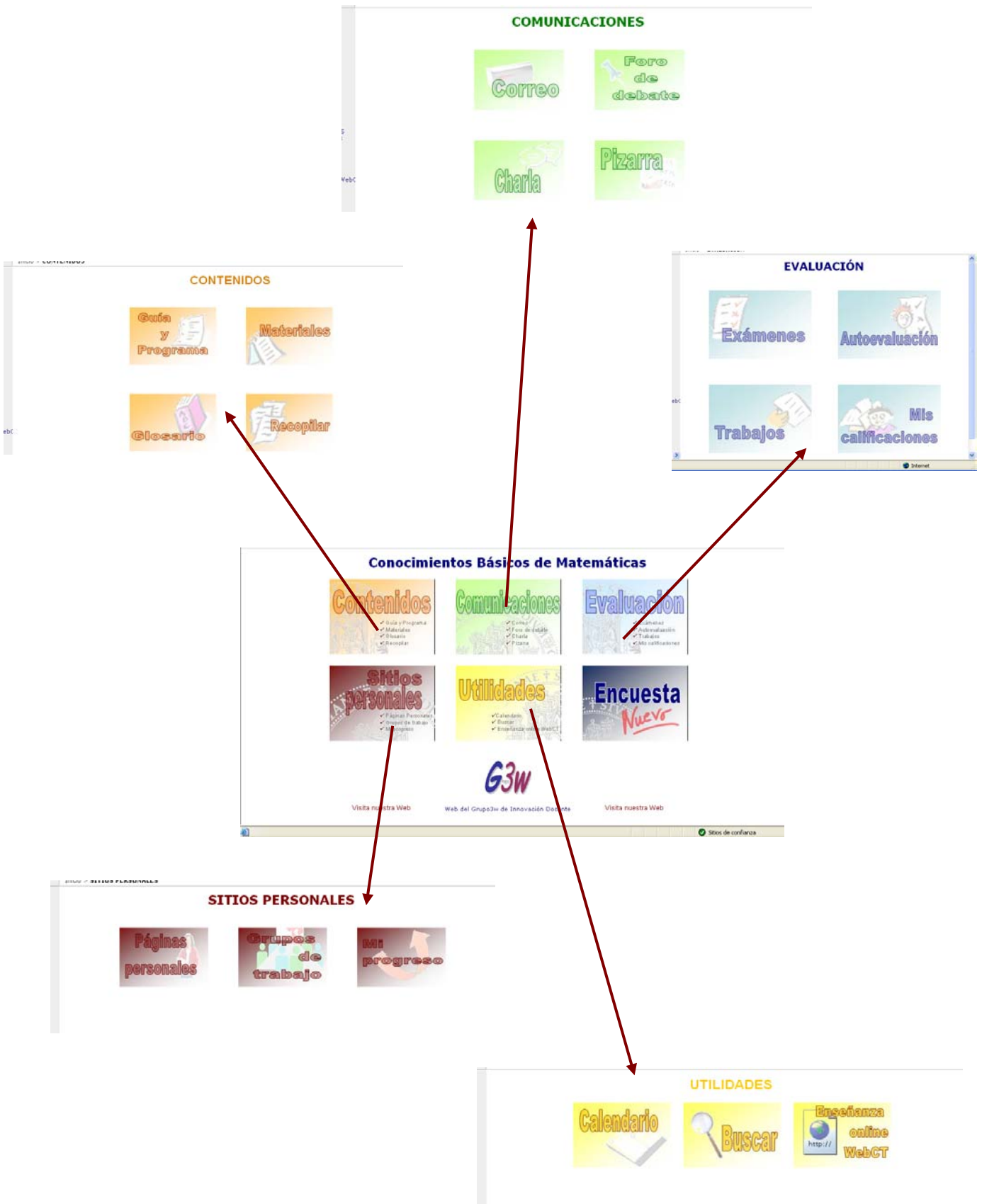
- La **distribución espacial y temporal** de los elementos (iconos) que componen el diseño gráfico permiten el seguimiento y la navegación sin distraer la atención. Los enlaces utilizados permiten modular el acceso a los diferentes elementos y páginas del curso. Se ha procurado mantener la regla básica de navegación Web de “los tres clics”.

- **Uso del color**

El color, con una estrecha relación con los dos puntos anteriores (iconografía y distribución), juega un papel fundamental no sólo como aspecto estético, sino también organizativo.

Desde la primera página de Inicio se marcan por colores los diferentes itinerarios de acceso a los grandes bloques del curso: naranja para contenidos, verde para comunicaciones, azul para evaluación, rojo para sitios personales y amarillo para utilidades.





- **Uso del html**

El interface que proporciona WeBCT respecto a tipos de letra, colores, etc. es limitado, por ello en ocasiones es preciso recurrir al manejo avanzado de los recursos Web y escribir textos que queramos que tengan un formato especial directamente en código, en html. Ya que la diferencia por colores era significativa en la navegación, para definir y utilizar colores personalizados hemos trabajado en html.

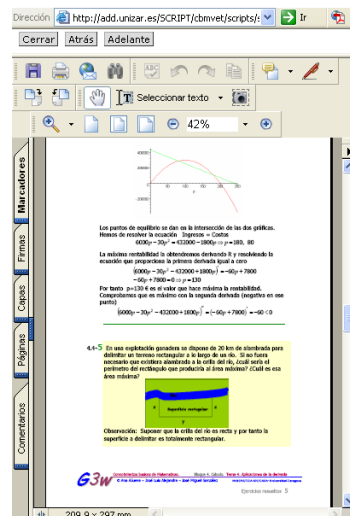
Esta opción también se ha utilizado, por ejemplo, para editar el contenido del programa, todo en html.

- **Tipos o formatos de imágenes**

Los iconos e imágenes que hemos diseñado se han guardado en formato jpg o gif debido a que, además de pesar poco, con ellos no hemos encontrado ningún problema en la visualización con diferentes sistemas y navegadores. Se ha comprobado que la visualización sea correcta en Mac y Pc.

- **Inclusión de gráficos**

No se han incluido gráficos de acceso desde el navegador, aunque sí en los documentos que se incluyen entre los materiales del curso. Obviamente la razón de seguir esta estructura (también desde el punto de vista organizativo) ha sido el facilitar la navegación por las páginas de modo que carguen rápido.



- **Tamaño de las páginas**

El curso se ha diseñado para no hacer páginas muy largas. Las razones, al igual que con los gráficos, facilitar la navegación y conseguir que sean fáciles y rápidas de cargar.

Lógicamente, en los apartados correspondientes a materiales, de mayor extensión, se han elaborado en documentos independientes que incluyen índice, y se pueden imprimir.

- **Apertura de enlaces en nueva ventana del explorador**

Los enlaces en el apartado de Materiales en contenidos se abren en ventana nueva del explorador para evitar, en primer lugar, que el estudiante pierda el hilo conductor de la tabla de contenidos.

Por otro lado, para archivos PowerPoint o pdf, esto da opción de abrir directamente el archivo en el navegador o descargarlo al equipo. Se ha tenido en cuenta esta posibilidad ya que según el tipo de conexión a red que el estudiante tenga en su domicilio esta última opción puede resultar más eficiente.

- **Comprobación de enlaces**

Todos los enlaces, tanto para la navegación por el curso, como los enlaces a sitios Web externos, han sido comprobados.

## Aspectos organizativos

---

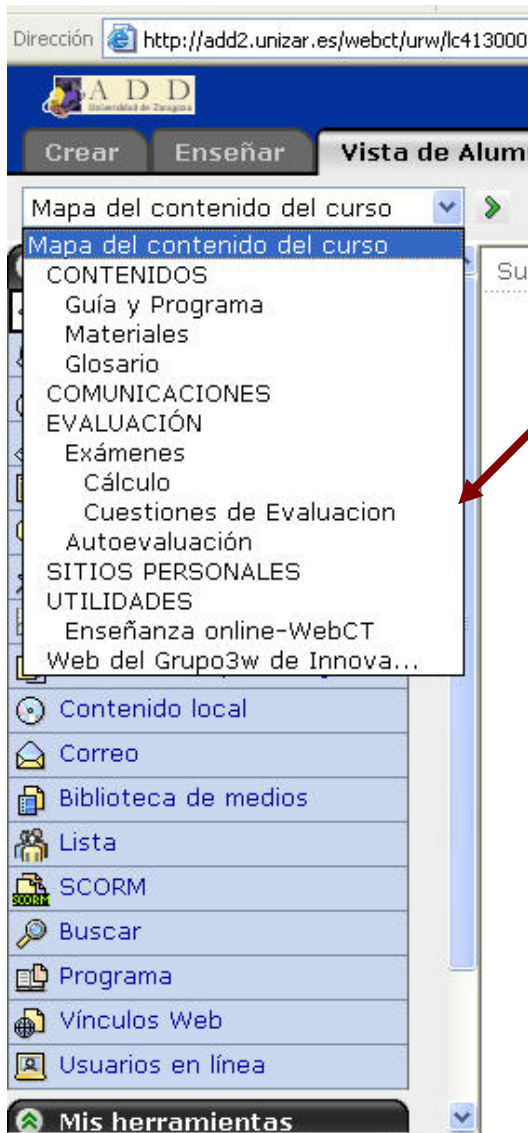
En cualquier sistema es esencial tener en cuenta unos criterios básicos de usabilidad que faciliten la utilización del sistema por parte del usuario que ha de tener el control en un sistema previsible. La interface que nos proporciona WebCT facilita esta tarea. Nuestro objetivo ha sido diseñar un curso que respete los puntos fundamentales relativos a usabilidad.

El soporte a la navegación incluye los enlaces necesarios para desplazarse por las herramientas y materiales del curso en un menú que adapta el contenido exactamente a las páginas presentadas al usuario. Así mismo se facilita la colaboración entre los usuarios mediante las herramientas para la formación de grupos de trabajo, la cooperación y comunicación.

Por otra parte, dadas las características del curso como un curso básico, "curso cero" o de repaso, se ha tenido en cuenta que éste pueda proporcionar al estudiante un plan adecuado e individualizado, secuenciando temas de estudio, actividades, problemas, etc. Para ello se ha cuidado especialmente la organización del bloque de contenidos y los materiales.

Esto permite realizar una tarea de seguimiento y reordenación del plan de trabajo para cada estudiante, proporcionándole un plan adecuado y adaptado a sus necesidades, por tanto individualizado en la elección y secuenciación de los temas de estudio, las actividades de aprendizaje, problemas, etc. Téngase en cuenta que las materias (en este caso especialmente de matemáticas) cursadas por nuestros alumnos previamente al acceso a la universidad no son homogéneas; provienen de distintos bachilleratos incluso no habiendo realizado la asignatura de matemáticas.





El Menú de Conocimientos Básicos de Matemáticas se estructura del siguiente modo:

Cinco grandes bloques que configuran el Curso: Contenidos, Comunicaciones, Evaluación, Sitios personales y Utilidades.

Un enlace a la Web del Grupo3w desde donde a su vez hay un enlace a la Web docente del grupo (organizativamente son dos sitios independientes).

También puntualmente, al finalizar el curso, se incluye un enlace a la encuesta de evaluación del curso.

Como ya hemos explicado, cada uno de estos bloques está identificado por iconos y colores dando acceso por ambas vías a los grupos de herramientas y materiales a disposición de los estudiantes.

El bloque fundamental y más utilizado por los estudiantes es el de CONTENIDOS, que analizaremos con mayor detalle en el apartado siguiente de la memoria. Incluye la Guía y programa del curso, el conjunto de todos los materiales de estudio (teoría, problemas propuestos y resueltos, enlaces,...) y glosario.



En segundo lugar, el bloque de COMUNICACIONES con las herramientas de correo, foro, charla y pizarra que han sido menos utilizadas posiblemente por las características especiales del curso.

El bloque de EVALUACIÓN incluye exámenes específicos que se han elaborado para la asignatura, auto evaluación, trabajos y mis calificaciones. Este bloque se tratará ampliamente en el correspondiente apartado de Evaluación de esta memoria; no obstante, destacaremos aquí que en el apartado de auto evaluación hemos creído conveniente para acercar al alumno a las asignaturas regladas que estará cursando de matemáticas y a los restantes cursos del ADD, haciendo una referencia a otro curso ofertado por nuestro grupo y disponible en el ADD, del que pueden descargar una aplicación auto ejecutable para la auto evaluación con preguntas de opción múltiple.

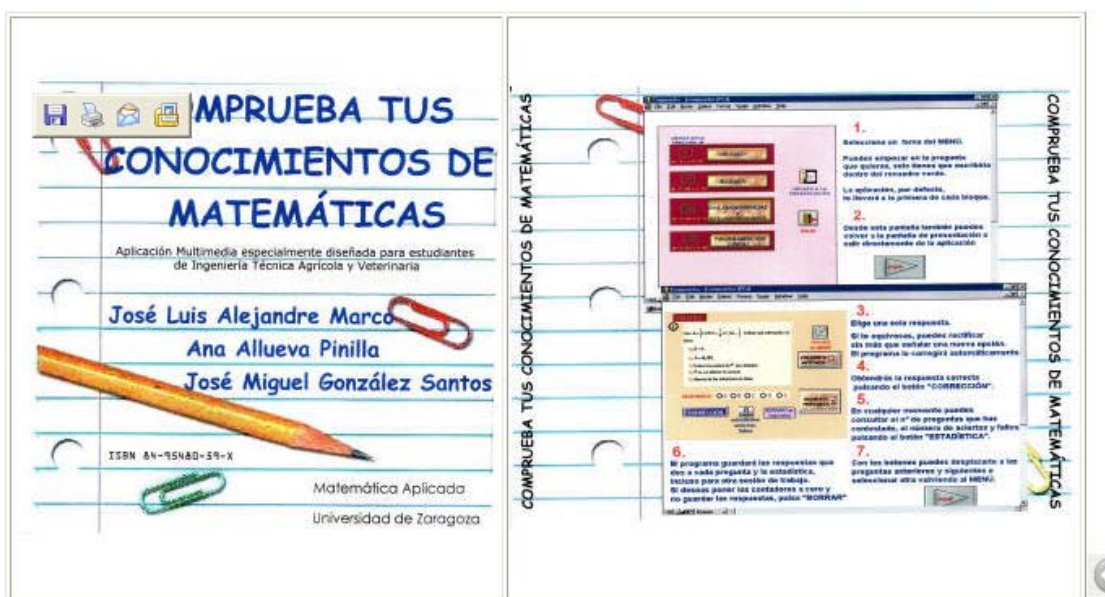
Nuevamente en este caso destacamos el **uso del html** que hemos hecho para insertar información e imágenes con formato en la herramienta de auto evaluación que proporciona la WebCT, utilizando sin más el espacio destinado a una pregunta.



### >>> Comprueba tus Conocimientos de Matemáticas

José Luis Alejandro, Ana Isabel Allueva, José Miguel González, 2002

Depósito Legal Z-874-2002  
ISBN 84-95480-59-X



Los expertos en educación y tecnologías de la información y la comunicación coinciden en afirmar que buena parte del éxito de los proyectos de integración de los ámbitos educativos en la Sociedad de la Información, se debe a la disponibilidad de contenidos suficientes y didácticamente eficaces para su uso en el aula o en el hogar.

La elaboración de buenos materiales ha sido una constante en el trabajo del Grupo3w. Desde nuestro comienzo profesional en la Universidad, hemos constatado la demanda por parte del alumnado de todo tipo de materiales: apuntes, transparencias, libros de texto tanto para teoría como de problemas, etc.

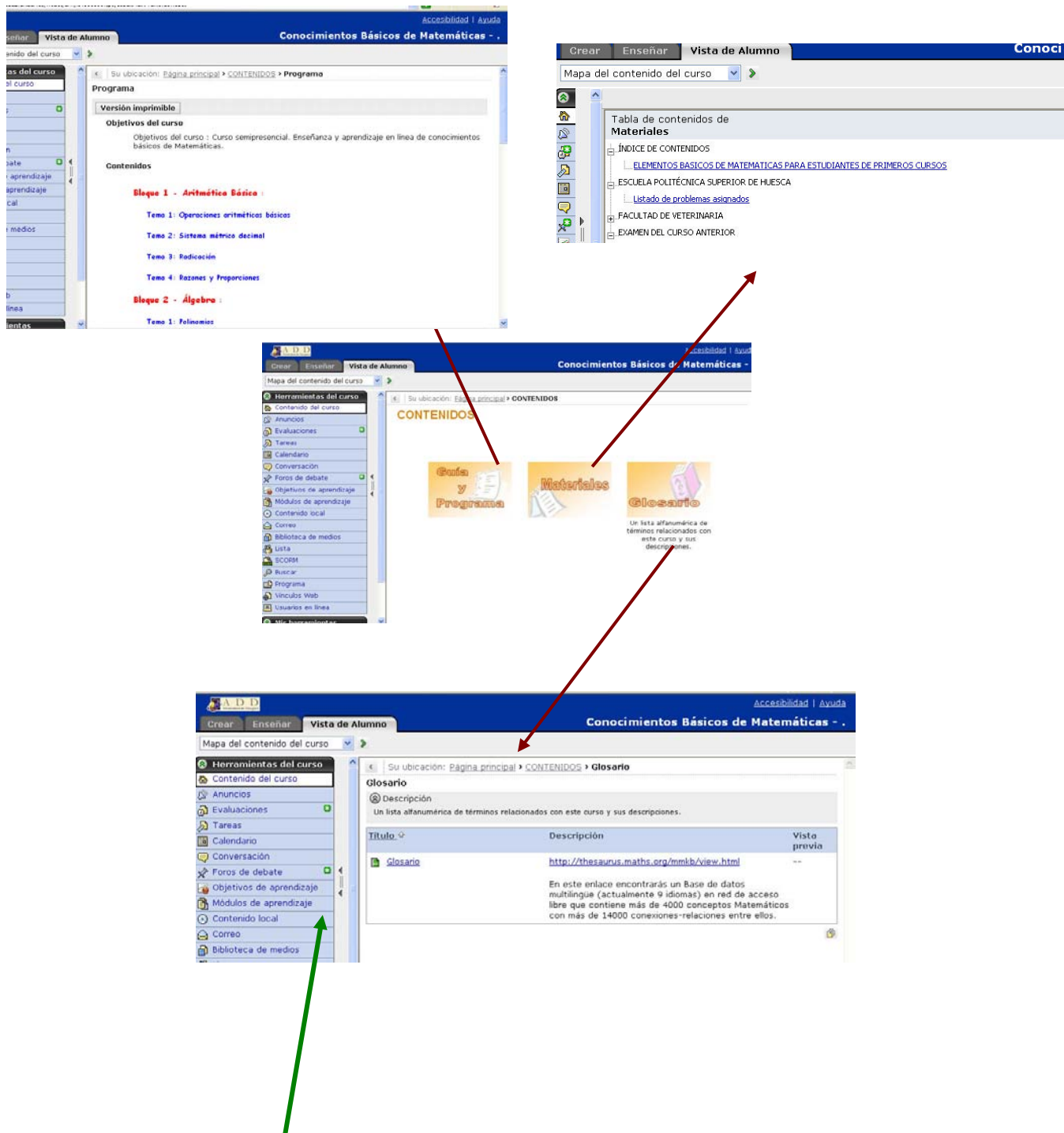
Por otra parte, desde que las Tecnologías de la Información y la Comunicación se implantaron en nuestras aulas, esta necesidad, además de ir en aumento, se modula entorno a otro tipo de materiales fundamentalmente electrónicos a los que, por un lado, el alumno está ya bastante habituado dado el gran avance que se ha producido en enseñanzas medias en este ámbito, y por otro, son fácilmente accesibles ya para la mayoría de los estudiantes que disponen de los recursos técnicos y la cultura informática necesaria.

Además de presentar las mejoras en los contenidos del curso, analizaremos también en este apartado la mejora en los aspectos estéticos y organizativos de los materiales que se han desarrollado, ya que todos estos aspectos están íntimamente relacionados.

El bloque de Contenidos alberga varios apartados: Guía y Programa, Materiales y Glosario.

La Guía y Programa tiene carácter meramente informativo. La utilidad de Glosario es propia de WebCT. Se ha optado en el glosario por incluir de forma más general una Base de datos multilingüe (actualmente 9 idiomas) en red de acceso libre que contiene más de 4000 conceptos Matemáticos con más de 14000 conexiones-relaciones entre ellos.

Esta opción nos ha parecido muy adecuada dada el carácter del curso que no corresponde específicamente a una asignatura reglada, abriendo la posibilidad de trabajar e incluir términos que no se utilizan directamente en el curso pero que pueden aparecer en otras asignaturas de las específicas para las que el curso prepara.



También en esta ocasión, para favorecer la inclusión de contenidos, se ha hecho **uso del html** para incluir un enlace en la herramienta de glosario que proporciona la webCT.

Dentro del bloque de Contenidos, el apartado más desarrollado es el de Materiales. En éste, desde el punto de vista organizativo, el más complejo es el primer apartado donde se recoge el grueso de presentaciones, archivos de ejercicios propuestos, resueltos, de selectividad, enlaces, etc. También se incluyen todos los ejercicios y soluciones que se han trabajado específicamente y de forma presencial en los dos centros en los que tienen responsabilidad docente los profesores del Grupo3w. Finalmente proporcionamos enlaces a los exámenes resueltos de cursos anteriores para que los estudiantes tengan una referencia sobre el nivel exigido al completar el curso.

El bloque de materiales está diseñado de modo que en una sola página (un archivo html) el estudiante tiene acceso a teoría, problemas, enlaces, etc. Se detalla en las siguientes imágenes:



Todo el curso se estructura entorno a seis grandes Bloques temáticos: Aritmética Básica, Álgebra, Geometría y Trigonometría, Cálculo, Programación Lineal y Estadística.

En el Módulo I se incluyen presentaciones PowerPoint correspondientes a cada uno de los temas. En el Módulo II de ejercicios resueltos se analiza paso a paso la resolución de problemas. Finalmente, en el Módulo III se proponen ejercicios cuya solución se entrega a demanda a los estudiantes.

En la siguiente tabla se presenta un cálculo en media de todos los elementos digitalizados o generados, en nuestro caso fórmulas matemáticas (que hay que editar individualmente con un editor de ecuaciones como MathType), imágenes (ilustrativas e imágenes y gráficas generadas con aplicaciones como manipuladores algebraicos), diapositivas, presentaciones, páginas de texto en Word, páginas de texto en pdf, animaciones multimedia de objetos y texto (en todo caso con especificidad docente que permitan la interactividad de los contenidos y no meramente visual).

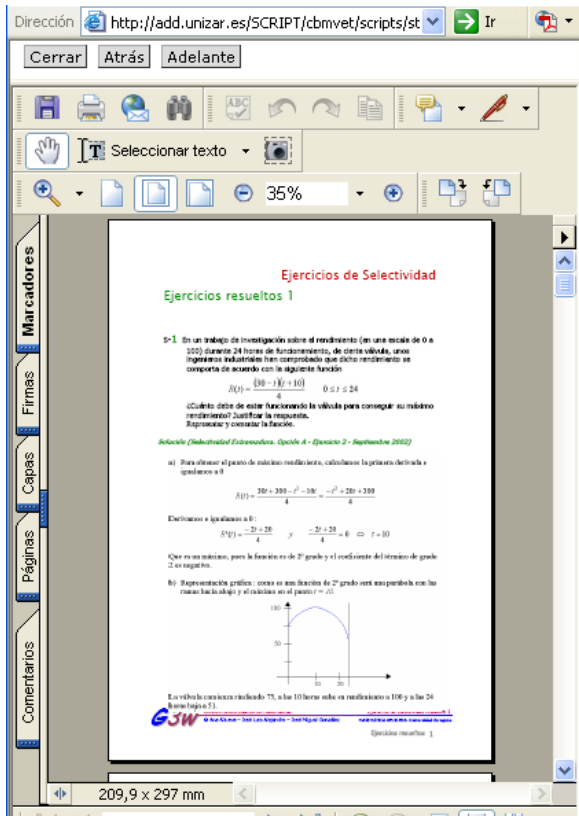
Elemento digitalizado	número
fórmulas matemáticas en ejercicios	6.000
fórmulas matemáticas en presentaciones	2.500
Imágenes	500
diapositivas	800
páginas de texto en Word	600
páginas de texto en pdf	600
ejercicios (enunciados)	1.800
ejercicios (resolución)	1.800
animaciones multimedia	5.000
TOTAL	19.600

En el Módulo IV correspondiente a ejercicios de selectividad se proporciona con el mismo diseño gráfico siempre que en los bloques anteriores el desarrollo de 46 ejercicios especialmente seleccionados por su nivel, variedad y grado de dificultad.



# Modulo IV. Ejercicios de Selectividad

- [Ejercicios resueltos -1](#)
- [Ejercicios resueltos -2](#)
- [Ejercicios propuestos -1](#)
- [Otros enunciados y soluciones de exámenes de selectividad](#)



También se enlaza a una nueva página en ventana de explorador aparte con más ejercicios propuestos y resueltos de pruebas completas de selectividad alojados en la Red

**Modulo IV. Ejercicios de Selectividad**

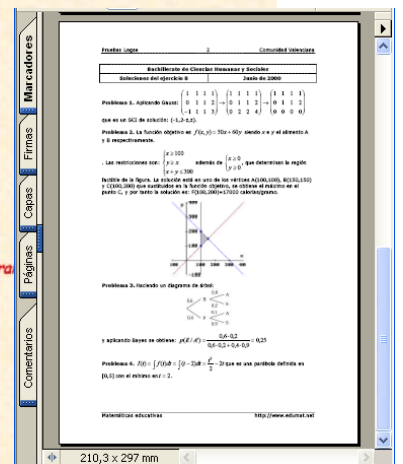
Ejercicios resueltos obtenidos de la pagina web <http://www.edumat.net> dentro de la seccion de Matematicas Educativas. Se trata de exámenes de selectividad realizados en la Comunidad Valenciana en las fechas que se indican.

**Pruebas LOGSE: Bachillerato de Ciencias Humanas y Sociales**

- [Enunciados junio de 2000](#)
- [Soluciones junio de 2000](#)
- [Enunciados septiembre de 2000](#)
- [Soluciones septiembre de 2000](#)
- [Enunciados junio de 2001](#)
- [Soluciones junio de 2001](#)
- [Enunciados septiembre de 2001](#)
- [Soluciones septiembre de 2001](#)
- [Enunciados junio de 2002](#)
- [Soluciones junio de 2002](#)
- [Enunciados septiembre de 2002](#)
- [Soluciones septiembre de 2002](#)
- [Enunciados junio de 2003](#)
- [Soluciones junio de 2003](#)

**Pruebas LOGSE: Bachillerato de Ciencias de la Natura**

- [Enunciados junio de 2000](#)
- [Soluciones junio de 2000](#)
- [Enunciados septiembre de 2000](#)
- [Soluciones septiembre de 2000](#)
- [Enunciados junio de 2001](#)
- [Soluciones junio de 2001](#)
- [Enunciados septiembre de 2001](#)
- [Soluciones septiembre de 2001](#)
- [Enunciados junio de 2002](#)
- [Soluciones junio de 2002](#)
- [Enunciados septiembre de 2002](#)
- [Soluciones septiembre de 2002](#)
- [Enunciados junio de 2003](#)
- [Soluciones junio de 2003](#)



En el Módulo V se incluyen enlaces externos a páginas especialmente interesantes.



The screenshot shows a web browser window with a blue header. The page title is "Conocimientos Básicos de Matemáticas". The main content area has a yellow background and is titled "Modulo V. Enlaces". It lists several external links for mathematics resources, including: "Funciones y representacion" with links to descartes.cnice.mec.es, centros5.pntic.mec.es, thales.cica.es, and www.uoc.edu; "Para descargar, Integrales, areas,..." with a link to www.xtec.es; "Interactiva y muy util para repasar los contenido de algebra matricial..." with a link to fresno.pntic.mec.es; "Ayuda en matematicas algebra, trigonometria, Calculo diferencial, Calculo integral..." with a link to usuarios.lycos.es; "Problemas de selectividad propuestos y resueltos" with links to www.selectividad.profesores.net and www.selectividad.tv; "Repaso de los contenidos matematicos de ESO a Bachillerato" with a link to www.sectormatematica.cl; "Pagina web del Proyecto Descartes del Centro Nacional de Informacion y Comunicacion Educativa..." with a link to descartes.cnice.mecd.es; "Enlace con temas diversos de matematicas." with a link to personal5.iddeo.es; "Proyecto Thales, apuntes de matematicas y ejercicios" with a link to thales.cica.es; "Materiales educativos de funciones reales, diferenciabilidad..." with a link to www.acienciasgalilei.com; "Curso de elementos de calculo diferencial: con representacion grafica de funciones, limites, derivadas..." with a link to wmatem.eis.uva.es; and "Recursos matematicos en la red, interesante" with a link to www.satd.uma.es. The page ends with the word "ANEXOS" partially visible.

Finalmente un conjunto de enlaces que hemos considerado como materiales anexos.

## ANEXOS

En esta seccion puedes encontrar resúmenes de:

- principales [símbolos](#) utilizados a lo largo del curso
- un [alfabeto](#) griego
- un [formulario](#) de Calculo diferencial e integral
- un resumen de los principales [metodos](#) de integracion

\*\*\*\*\*SE OMITIERON LOS ACENTOS  
INTENCIONADAMENTE\*\*\*\*\*

“Glosario” de símbolos matemáticos especialmente interesante para nuestros alumnos.

$J'(x)$  derivada segunda de  $J(x)$   
 $f''(a)$  derivada segunda de  $f$  en el punto "a"  
 $\frac{d^2y}{dx^2}$  derivada segunda de y respecto de x dos veces  
 $\int f(x) dx$  integral indefinida  
 $\int_a^b f(x) dx$  integral definida  
 $[F(x)]_a^b$   $F(b) - F(a)$   
 $a_{ij}$  elemento de la fila i y columna j  
 $I$  matriz identidad  
 $A^{-1}$  matriz inversa de la matriz A  
 $A^T$  matriz traspuesta de la matriz A  
 $\det A = |A|$  determinante de la matriz A

**FORMULARIO DE CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL**  
**MÉTODOS DE INTEGRACIÓN**  
**Diferenciales básicas**

También se proporciona al estudiante resúmenes muy elaborados como formularios o tablas, por ejemplo sobre Métodos de integración



## NAVEGACIÓN Y ESTÉTICA DE LOS MATERIALES

También para la elaboración de los materiales se han tenido en cuenta todos los aspectos analizados en el primer apartado sobre aspectos estéticos y para la navegación por el curso.

Los archivos con los que se trabaja son fundamentalmente de dos tipos: presentaciones PowerPoint con extensión .pps y Adobe Acrobat.

Los archivos .pps se utilizan también para las presentaciones en las clases presenciales por lo que los colores, fondo, tipografía, iconografía, etc. se han elegido adecuados a las condiciones ambientales habituales de las aulas de nuestros centros.

Todos los archivos incluyen un índice al principio y la ubicación completa del archivo en el curso.

**Bloque 1. Aritmética básica**  
**Tema 3 Radicación**

1. Índice
2. Raíz cuadrada
3. Radicales
4. Simplificación de radicales
5. Reducción a índice común
6. Operaciones con radicales
7. Racionalización

Conocimiento Básico de Matemáticas. Para estudiantes de primeros cursos universitarios. Bloque 1. Aritmética Básica. Tema 3. Radicación. © Ana Allueva - José Luis Alejandro - José Miguel González. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

**Bloque 4. Cálculo**  
**Tema 4. Aplicaciones de la Derivada.**

1. Índice
2. Extremos de una función
3. Puntos críticos
4. Estrategia para localizar extremos
5. Teorema de Rolle
6. Teorema del Valor Medio
7. Regla de Bernoulli-Hôpital
8. Funciones crecientes y decrecientes
9. Criterio de crecimiento y decrecimiento
10. El criterio de la primera derivada
11. Aplicación del criterio de la 1ª derivada
12. Criterio de concavidad y convexidad
13. Criterio de concavidad
14. Aplicación del criterio de concavidad
15. Puntos de inflexión
16. El criterio de la 2ª derivada
17. Aplicación del criterio de la 2ª derivada
18. Problemas de aplicación de máximos y mínimos

Conocimiento Básico de Matemáticas. Para estudiantes de primeros cursos universitarios. Bloque 4. Cálculo. Tema 4. Aplicaciones de la Derivada. © Ana Allueva - José Luis Alejandro - José Miguel González. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Todas las presentaciones están realizadas con el mismo patrón que proporciona una gran homogeneidad a todo el curso. En todas las diapositivas se incluye un pie con el logotipo, la referencia a la ubicación en el curso con indicación de bloque y tema; todas están numeradas en la parte inferior y poseen botones de navegación además e independientes de los propios del navegador WebCT.

**Funciones crecientes y decrecientes**

Una función  $f$  es **creciente** en un intervalo si para cualquier par de números  $x_1, x_2$  del intervalo

$$x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2)$$

Una función  $f$  es **decreciente** en un intervalo si para cualquier par de números  $x_1, x_2$  del intervalo

$$x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$$

La derivada está relacionada con la pendiente de la función

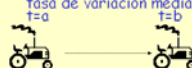
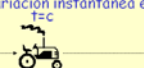
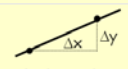
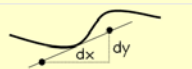


Conocimiento Básico de Matemáticas. Para estudiantes de primeros cursos universitarios. Bloque 4. Cálculo. Tema 4. Aplicaciones de la Derivada. © Ana Allueva - José Luis Alejandro - José Miguel González. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

También en todas ellas se siguen criterios semejantes en cuanto a estructura y color; por ejemplo, las definiciones siempre van sobre un

cuado de sombreado amarillo más intenso, destacando la palabra clave en rojo, ejemplos destacados en tablas o ilustrando teoría, etc. Los siguientes son algunos ejemplos de diapositivas tomados al azar:

### ¿Qué es el Cálculo?

El Cálculo es la matemática de los cambios, velocidades y aceleraciones.  
Se estudian las rectas tangentes, pendientes, áreas, volúmenes, longitudes de arco, ... y una gran variedad de conceptos para crear modelos para las situaciones de la vida real.

Matemáticas previas al Cálculo	Cálculo
<p><b>Estáticas</b></p> <p>tasa de variación media <math>T=a</math>      <math>T=b</math></p>  <p>Describe un objeto que se mueve con velocidad constante</p>	<p><b>Dinámico</b></p> <p>tasa de variación instantánea en <math>T=c</math></p>  <p>Describe la velocidad de un objeto que se mueve aceleradamente</p>
 <p>Describe la pendiente de una recta</p>	 <p>Describe la pendiente de una curva</p>
 <p>Describe el área de un rectángulo</p>	 <p>Describe el área bajo una curva</p>

Conocimientos básicos de Matemáticas. Para estudiantes de primeros cursos universitarios. Bloque 4. Cálculo. Tema 2. Límites. © Ana Allueva - José Luis Alejandro - José Miguel González. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

### Introducción a los límites

Supongamos que necesitamos dibujar la gráfica de la función  $f(x) = \frac{x^2+1}{x-1}$ ,  $x \neq 1$

Con los procedimientos usuales para  $x=1$  obtenemos

¿Qué sucede en las proximidades de  $x=1$ ?

x	0,75	0,9	0,99	0,999	1	1,001	1,01	1,1	1,25
f(x)	2,313	2,710	2,970	2,997	?	3,003	3,030	3,310	3,813

$f(x)$  tiende a 3

A pesar de que  $x$  no puede ser igual a 1, podemos acercarnos arbitrariamente a 1, y como resultado,  $f(x)$  se acerca arbitrariamente a 3.

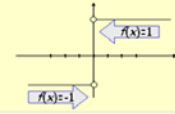
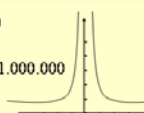
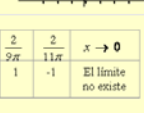
$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 3$

Esto se lee "el límite de  $f(x)$  cuando  $x$  tiende a 1 es 3"

Conocimientos básicos de Matemáticas. Para estudiantes de primeros cursos universitarios. Bloque 4. Cálculo. Tema 2. Límites. © Ana Allueva - José Luis Alejandro - José Miguel González. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

### Límites que no existen

Comportamientos típicos asociados a la no existencia de un límite

<p><math>f(x)</math> tiende a números diferentes según <math>x</math> tienda a <math>c</math> por la derecha o por la izquierda</p>	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{ x }{x}$	$\frac{ x }{x} = 1, x > 0$ $\frac{ x }{x} = -1, x < 0$																											
<p><math>f(x)</math> crece o decrece sin cota cuando <math>x</math> tiende a <math>c</math>.</p>	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2}$	$0 <  x  < \frac{1}{10} \Rightarrow f(x) = \frac{1}{x^2} > 100$ $0 <  x  < \frac{1}{1.000} \Rightarrow f(x) = \frac{1}{x^2} > 1.000.000$																											
<p><math>f(x)</math> oscila entre dos valores fijos cuando <math>x</math> tiende a <math>c</math>.</p>	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \sin \frac{1}{x}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th> <th><math>\frac{2}{\pi}</math></th> <th><math>\frac{3}{\pi}</math></th> <th><math>\frac{4}{\pi}</math></th> <th><math>\frac{5}{\pi}</math></th> <th><math>\frac{6}{\pi}</math></th> <th><math>\frac{7}{\pi}</math></th> <th><math>\frac{8}{\pi}</math></th> <th><math>\frac{9}{\pi}</math></th> <th><math>\frac{10}{\pi}</math></th> <th><math>\frac{11}{\pi}</math></th> <th><math>\frac{12}{\pi}</math></th> <th><math>x \rightarrow 0</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\frac{1}{x} \sin \frac{1}{x}</math></td> <td>1</td> <td>-1</td> <td>1</td> <td>-1</td> <td>1</td> <td>-1</td> <td>1</td> <td>-1</td> <td>1</td> <td>-1</td> <td>1</td> <td>El límite no existe</td> </tr> </tbody> </table>	x	$\frac{2}{\pi}$	$\frac{3}{\pi}$	$\frac{4}{\pi}$	$\frac{5}{\pi}$	$\frac{6}{\pi}$	$\frac{7}{\pi}$	$\frac{8}{\pi}$	$\frac{9}{\pi}$	$\frac{10}{\pi}$	$\frac{11}{\pi}$	$\frac{12}{\pi}$	$x \rightarrow 0$	$\frac{1}{x} \sin \frac{1}{x}$	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	El límite no existe	
x	$\frac{2}{\pi}$	$\frac{3}{\pi}$	$\frac{4}{\pi}$	$\frac{5}{\pi}$	$\frac{6}{\pi}$	$\frac{7}{\pi}$	$\frac{8}{\pi}$	$\frac{9}{\pi}$	$\frac{10}{\pi}$	$\frac{11}{\pi}$	$\frac{12}{\pi}$	$x \rightarrow 0$																	
$\frac{1}{x} \sin \frac{1}{x}$	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	El límite no existe																	

Conocimientos básicos de Matemáticas. Para estudiantes de primeros cursos universitarios. Bloque 4. Cálculo. Tema 2. Límites. © Ana Allueva - José Luis Alejandro - José Miguel González. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

### Teorema del valor intermedio

Si  $f$  es continua en el intervalo cerrado  $[a, b]$  y  $k$  es cualquier número entre  $f(a)$  y  $f(b)$ , existe al menos un número  $c$  en tal que  $f(c)=k$

Ejemplo  $f(x) = x^2 + 2x - 1$

Tiene un cero en el intervalo  $[0, 1]$

- $f$  es continua en  $[0, 1]$
- $f(0) < 0$
- $f(1) > 0$

$\Rightarrow$  existe  $c: f(c) = 0$

Útil para localizar ceros de una función continua en un intervalo cerrado

Si  $f$  es continua en  $[a, b]$  y  $f(a)$  y  $f(b)$  difieren de signo, entonces existe al menos un cero de  $f$  en  $[a, b]$  (Teorema de Bolzano)

Conocimientos básicos de Matemáticas. Para estudiantes de primeros cursos universitarios. Bloque 4. Cálculo. Tema 2. Límites. © Ana Allueva - José Luis Alejandro - José Miguel González. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Se eligió trabajar con presentaciones PowerPoint dado que hace unos años esta era la aplicación de presentaciones más extendida en el profesorado y lógicamente porque permitía integrar diferentes elementos multimedia. Las presentaciones no son estáticas. De hecho uno de los primeros problemas que se plantearon fue tratar de que no se solaparan excesivamente los diferentes elementos en la diapositiva para facilitar su impresión, ya que en muchas ocasiones los estudiantes desean imprimir las presentaciones como base teórica del curso. Por otro lado se ha puesto especial cuidado en que las animaciones propias de las presentaciones PowerPoint no sean caprichosas. Excepcionalmente en la primera diapositiva de índice se ha tomado la

licencia de incluir algunos efectos, pero creemos que en la pantalla un elemento tiene que tener movimiento sólo si éste sirve didácticamente a la explicación del concepto o ejemplo que se está explicando.

Así, el conjunto de presentaciones que se ha elaborado incluye animaciones muy elaboradas para crear una cierta interactividad con el estudiante y ofrecer esa gradación en la asimilación de conceptos que permite la visualización gráfica secuenciada de las diapositivas.

Por otra parte las diapositivas están salpicadas de multitud de ejemplos, siempre intercalados con la teoría o que se utilizan para introducir un concepto teórico. Normalmente son ejemplos muy representativos que posteriormente se completarán con los ejercicios resueltos y propuestos de los Módulos I y II.

Para ilustrar como se han tratado las animaciones incluiremos aquí algunos ejemplos con varias secuencias alternas de una misma diapositiva:

The figure shows six sequential slides illustrating the multiplication of polynomials  $p(x) = x - 3x^2 + 4x^3$  and  $q(x) = x + 2x^2 - 3x^4$ . The slides are arranged in two rows of three. The first row shows the initial setup and the first two steps of the multiplication process. The second row shows the final steps and the completed result, along with a table of properties of the product operation.

**Slide 1 (Top Left):** Shows the polynomials and the instruction: "Se multiplica cada término de un polinomio por todos los términos del otro." The first step shows  $x \cdot (x + 2x^2 - 3x^4)$ .

**Slide 2 (Top Middle):** Shows the second step:  $-3x^2 \cdot (x + 2x^2 - 3x^4)$ .

**Slide 3 (Top Right):** Shows the third step:  $4x^3 \cdot (x + 2x^2 - 3x^4)$ .

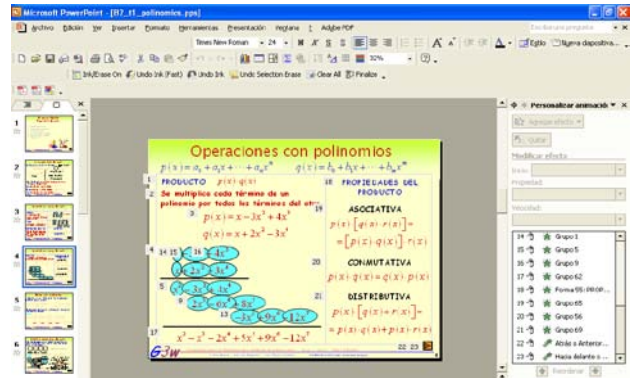
**Slide 4 (Bottom Left):** Shows the final result:  $x^2 - 3x^3 + 4x^4 - 3x^3 + 6x^4 - 8x^5 + 4x^4 - 12x^5 + 12x^6$ .

**Slide 5 (Bottom Middle):** Shows the final result and the properties of the product operation:

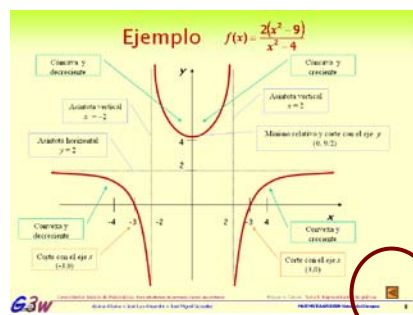
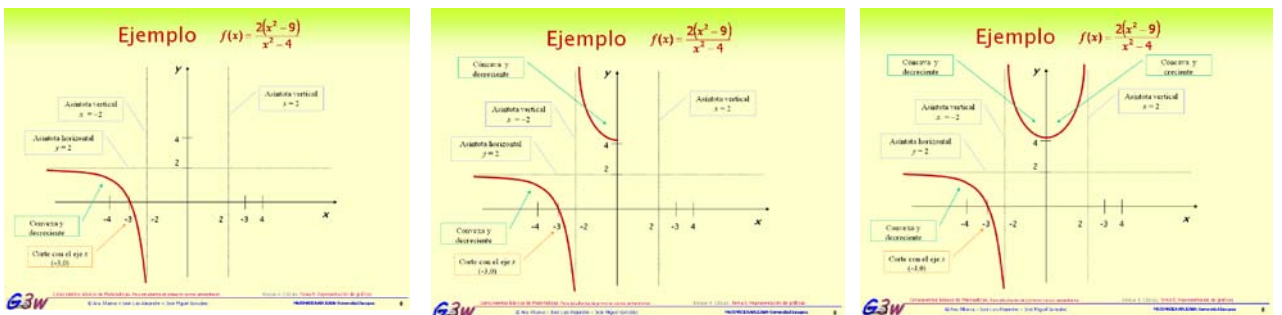
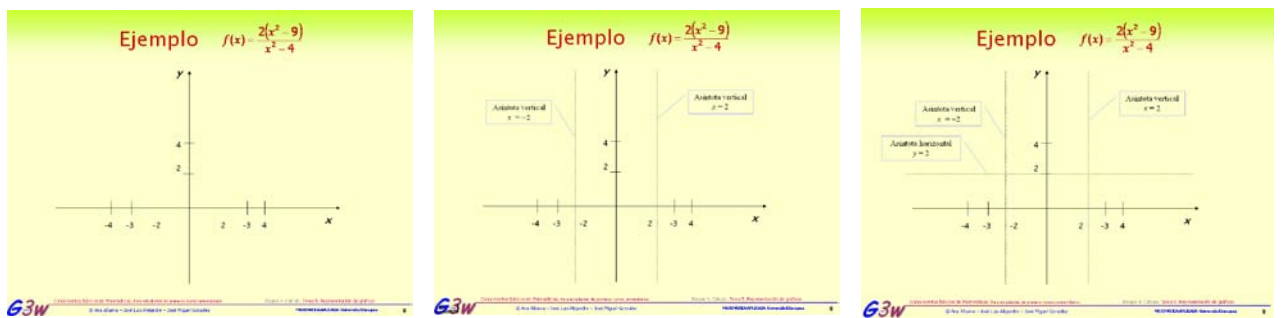
PROPIEDADES DEL PRODUCTO	
<b>ASOCIATIVA</b>	$p(x) \cdot [q(x) \cdot r(x)] = [p(x) \cdot q(x)] \cdot r(x)$
<b>CONMUTATIVA</b>	$p(x) \cdot q(x) = q(x) \cdot p(x)$
<b>DISTRIBUTIVA</b>	$p(x) \cdot [q(x) + r(x)] = p(x) \cdot q(x) + p(x) \cdot r(x)$

Obsérvese que los botones de desplazamiento no aparecen en ninguna diapositiva hasta que ha finalizado completamente el proceso de animación de la diapositiva.

Esta diapositiva tiene 23 animaciones para explicar como se efectúa el producto de dos polinomios como puede observarse directamente sobre la aplicación.

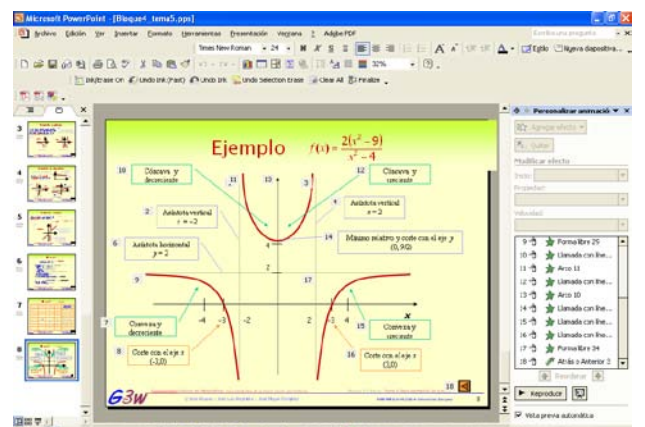


En el siguiente ejemplo se construye la gráfica de una curva. Aquí en las animaciones tiene especial importancia el sentido y el orden de los movimientos: desde arriba o abajo, derecha o izquierda, etc.



En este caso, por tratarse de la última diapositiva sólo hay botón de desplazamiento para retroceso.

Esta diapositiva tiene un total de 18 animaciones





Se ha hecho un esfuerzo especial por sintetizar los contenidos. No se trata de transcribir electrónicamente unos apuntes. Los materiales del curso incluyen desde conceptos muy elementales, que aunque nos parezca sorprendente, muchos alumnos tienen olvidados, hasta aquellos que corresponden a un nivel de bachiller y selectividad propios del nivel que se exige a un alumno de un primer curso de universidad.

Como se muestra en los enlaces del curso y otros muchos que se podrían visitar, hay multitud de materiales para niveles educativos en secundaria debido al gran esfuerzo que se ha hecho por todos los estamentos educativos. En nuestro caso, la mejora del curso con respecto a estos contenidos radica en la selección y especialización que de todos ellos hemos realizado para enfocarlos específicamente a los estudios y licenciaturas hacia los que va dirigido.

Los conceptos teóricos se presentan de forma muy concisa, sin apenas demostraciones. Además de claramente legibles son fácilmente interpretables y aplicables. No se trata en ningún momento de sustituir a un texto, en este caso a varios, sino de proporcionar al estudiante la guía necesaria para afrontar un mayor y necesario grado de especialización en las correspondientes asignaturas de matemáticas que cursará en la Universidad.

En este sentido son fundamentales también los ejemplos y ejercicios que se proponen en abundancia tanto en la teoría, como ya hemos indicado, como en los Módulos especiales de problemas resueltos y propuestos.

En este caso se ha optado por un formato pdf básico ya que el estudiante está repasando estrategias de resolución. Realmente no está aprendiendo a resolver esos problemas sino que ya debería tener soltura en hacerlo.

En otros cursos mantenidos por el Grupo3w, además de éste se incluyen otros formatos electrónicos que permiten una mayor interacción. En pdf también se ha trabajado una cierta interactividad con el uso de pop-up, botones de acción y enlaces, aunque en este curso esto no ha parecido conveniente para alcanzar una mayor extensión en los contenidos prácticos de los temas que han de abarcar el repaso hasta bachiller.

Sí que se ha cuidado mucho la selección de problemas a incluir en estos módulos y la estética coherente con el curso y organización de los mismos.

Todos los archivos pdf ubican perfectamente con el título los contenidos del curso. También en el pie de página se indica bloque y tema en el que se está trabajando, el logotipo del grupo y número de página. Además todos los problemas siguen una numeración específica correspondiente a los contenidos del bloque y tema al que pertenecen y correlativa en la numeración propia, diferenciada por colores. También se utiliza el color para distinguir en estos archivos sobre el tipo de ejercicios: propuestos en azul y resueltos en verde. Además, los enunciados siempre van sobre fondo amarillo.

Indicación de Bloque y Tema

Indicación de tipo de ejercicios. Diferenciación por colores: propuestos en azul

Numeración: bloque (1) y tema (4) en negro y correlativa del ejercicio n° 6 en azul

Indicación de bloque y Tema en el pie de página de todas las páginas

Numeración de todas las páginas con indicación del tipo de ejercicios

Indicación de Bloque y Tema

Indicación de tipo de ejercicios.  
Diferenciación por colores:  
resueltos en verde

Numeración:  
bloque (4) y tema (4) en negro y correlativa del ejercicio  
nº 1 en verde

Todos los enunciados van sobre fondo amarillo

Indicación de bloque y Tema en el pie de página de todas las páginas

Numeración de todas las páginas con indicación del tipo de ejercicios

Para insertar las fórmulas y escribir con lenguaje matemático hemos optado por un editor de ecuaciones. En el caso de ejercicios que incluyen, por ejemplo, gráficas en su resolución, se ha utilizado un **manipulador algebraico, Maple**, que el grupo de trabajo ha utilizado en la docencia práctica de las asignaturas de matemáticas presenciales a su cargo. De este modo el alumno se familiariza con las mismas herramientas que utilizará durante el curso académico y encuentra opciones en su utilización para el estudio.

En este ejemplo aparecen dos gráficas creadas con Maple; también aquí se observa la línea verde de finalización de ejercicio con la que se da por finalizado el proceso de solución del ejercicio:

4.4-8 El número de kilos de melocotones,  $P$ , que se producen en un campo fresa depende del número de kilos de insecticida  $x$  con el que se fumigan los árboles, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$P(x) = 300 - \frac{100}{1+x}$$

Dibujar la gráfica de la función  $P(x)$  que representa el peso.

**Solución**

- Dominio de definición  $D(P) = \mathbb{R} - \{-1\}$ . Puesto que la función representa peso, sólo tiene sentido dibujar la gráfica para  $x \geq 0$ .
- Simetrías  $P(-x) = 300 - \frac{100}{1-x} \neq -P(x)$ ,  $P(-x) = 300 - \frac{100}{1-x} \neq P(x)$ , luego no hay simetrías.
- Periodicidad  $P(x+k) = 300 - \frac{100}{1+x+k} \neq P(x)$ , luego no es periódica.
- Asintotas  $\lim_{x \rightarrow -1} \left( 300 - \frac{100}{1+x} \right) = -\infty$ , luego hay una asíntota vertical en  $x = -1$   
 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 300 - \frac{100}{1+x} \right) = 300$ , luego hay una asíntota horizontal en  $y = 300$   
 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{P(x)}{x} \right) = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{300}{x} - \frac{100}{x+x^2} \right) = 0$ , luego no hay asíntotas oblicuas.
- Cortes con los ejes  $x=0 \Rightarrow P(0) = 300 - \frac{100}{1} = 200$ , luego  $(0, 200)$  es un punto de corte con el eje OY  
 $y=0 \Rightarrow 0 = 300 - \frac{100}{1+x} \Rightarrow x = -\frac{2}{3}$ , luego  $(-\frac{2}{3}, 0)$  es un punto de corte con el eje OX.
- Máximos, mínimos y puntos de inflexión  $P'(x) = 300 - \frac{100}{1+x} \Rightarrow P'(x) = \frac{100}{(1+x)^2} = 0, \forall x$ , luego no hay puntos críticos, posibles máximos o mínimos.

- Crecimiento y decrecimiento  $P'(x) = \frac{100}{(1+x)^2} > 0, \forall x$ , luego la función es siempre creciente.

- Concavidad y convexidad  $P''(x) = -\frac{200}{(1+x)^3}$ , luego

Con todos estos datos se dibuja fácilmente la gráfica.

Asíntota vertical  $x = -1$   
 Asíntota horizontal  $y = 300$   
 $(0, 200)$  corte con OY  
 Eje OX  
 Eje OY  
 $(-\frac{2}{3}, 0)$  corte con OX

Sólo tiene sentido dibujar la función para  $x \geq 0$ .

La distribución de los ejercicios, tanto propuestos como resueltos, y su secuenciación en temas en coordinación con los temas teóricos permite adaptar y regular el trabajo personal del estudiante en función de sus necesidades. Una característica importante de este curso es su alto grado de acomodo al estudiante debido a que, al tratarse de contenidos que ya debería tener asimilados y que sólo va a tener que repasar, la metodología utilizada en modo semipresencial se adapta perfectamente al ritmo que el estudiante marca, facilitando un tipo de trabajo autónomo y tutelado de los estudiantes, características éstas propias de las metodologías propugnadas para la implantación del crédito ECTS en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior.



## Adaptación a las metodologías docentes en relación al EEES (soportados por el ADD)

---

Como ya hemos indicado en la presentación de la memoria, la metodología para la que nos ha proporcionado soporte el ADD es la que se conoce como **blended-learning** (b-learning) cuya traducción literal al castellano sería “aprendizaje-mezclado”.

También se puede definir como: aprendizaje mixto, híbrido, amalgamado, anexado, integrado, dual, bimodal, semipresencial, semivirtual,... Por tanto se deduce que es una modalidad de enseñanza mixta que combina la formación presencial tradicional con las tecnologías (e-learning).

Se ha tratado de dar un paso más allá y no tratar de buscar puntos intermedios, ni intersecciones entre los modelos presenciales y a distancia, sino de integrar, armonizar, complementar y conjugar los medios, recursos, tecnologías, metodologías, actividades, estrategias y técnicas..., más apropiadas para satisfacer esta necesidad concreta de aprendizaje en un curso básico o “curso cero” como es en este caso, todo ello conjugado mediante el uso del ADD.

La metodología b- learning ha sido una respuesta válida para aumentar la calidad de la educación porque reúne todas las piezas del puzzle: tiene la posibilidad de recoger lo mejor de la enseñanza a distancia y lo mejor de la enseñanza presencial.

Hemos intentado dosificar, utilizar correctamente y armonizar los recursos electrónicos e infraestructura digitales disponibles en el ADD actualmente con métodos para la participación activa en clase. De modo presencial se ha trabajado con grupos pequeños que asisten a las clases voluntariamente y algunos estudiantes se han reorganizado en grupos de trabajo o de estudio, fundamentalmente para la resolución de problemas.

Se ha conseguido con todo ello trabajar algunas competencias, como se propugna en el ámbito del Espacio Europeo de Educación Superior, aplicables a cualquier titulación.

En nuestro caso, en particular, son las siguientes:

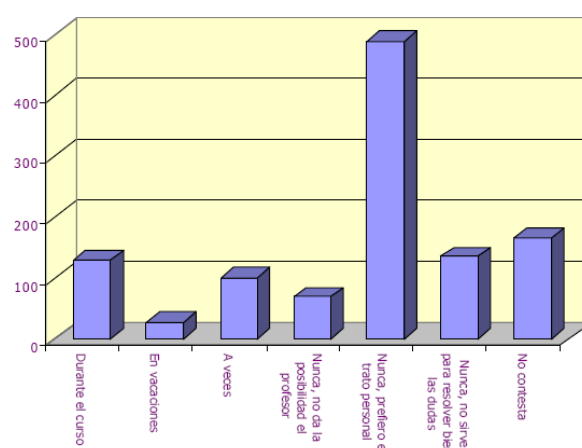
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de aprender
- Resolución de problemas
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
- Conocimientos de herramientas informáticas
- Habilidad de gestión de la información
- Habilidad para trabajar de forma autónoma
- Capacidad de autoaprendizaje
- Trabajo en equipo
- Planificación y gestión del tiempo
- Motivación de logro

En 2003, los profesores del Grupo3w que llevamos a cabo esta acción de mejora, realizamos un Estudio dentro del Programa de Enseñanza Semipresencial de la Universidad de Zaragoza: *Estudiantes y NTIC situación actual en la Universidad de Zaragoza*.

En éste se recogen una gran variedad de conclusiones entorno al uso del ADD en la Universidad de Zaragoza, entre ellas las que hacen referencia a las tutorías.

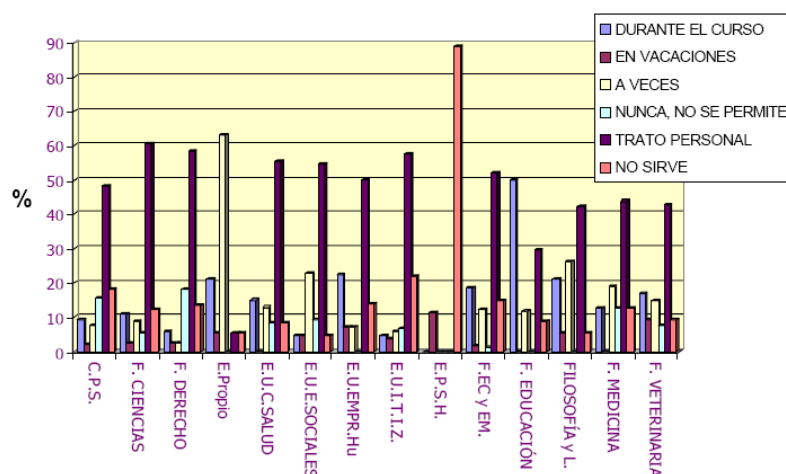
Aquí se pone de manifiesto que el trato personal es el preferido con diferencia a la hora de las tutorías, con más de un 40% frente al 23% de alumnos que utiliza la tutoría electrónica, pero de éstos sólo el 11% lo hace durante el curso. En estos casos la respuesta por parte del profesor ha sido en el día o en la misma semana, intervalo que se considera aceptable por los estudiantes. También se señala que muchos alumnos no se pronuncian sobre esta cuestión. Los resultados se recogen en estas gráficas:

Datos Globales	TUTORIAS ELECTRÓNICAS	
		%
Durante el curso	129	11,56
En vacaciones	28	2,51
A veces	101	9,05
Nunca, no da la posibilidad el profesor	69	6,18
Nunca, prefiero el trato personal	488	43,73
Nunca, no sirve para resolver bien las dudas	135	12,10
No contesta	166	14,87



A nosotros nos interesan especialmente los resultados obtenidos en los diferentes centros y, en particular, en la Facultad de Veterinaria y la Escuela Politécnica Superior (EPSH).

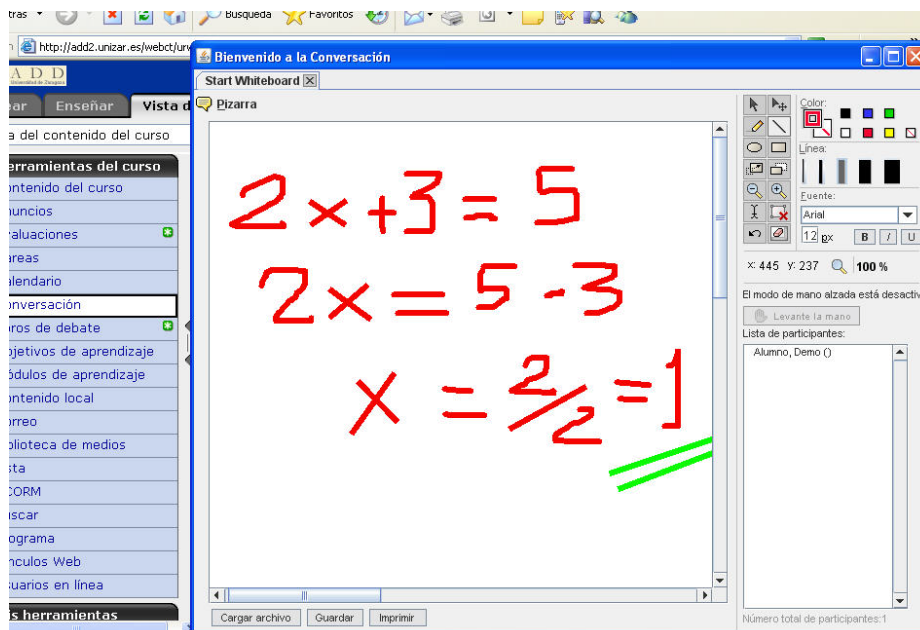
TUTORÍAS ELECTRÓNICAS (Datos por Centros en %)							
	TOTAL	EN EL CURSO	EN VACACIONES	A VECES	NUNCA, NO SE PERMITE	TRATO PERSONAL	NO SIRVE
<b>C.P.S</b>	162	9,26	1,85	7,41	15,43	48,15	17,90
<b>F. CIENCIAS</b>	91	11,11	1,11	8,89	5,56	61,11	12,22
<b>F. DERECHO</b>	89	5,62	2,25	2,25	17,98	58,43	13,48
<b>E. Propio</b>	19	21,05	5,26	63,16	0,00	5,26	5,26
<b>E.U.C. SALUD</b>	47	14,89	0,00	12,77	8,51	55,32	8,51
<b>E.U.E. SOCIALES</b>	22	4,55	4,55	22,73	9,09	54,55	4,55
<b>E.U. EMPR. Hu.</b>	72	22,22	6,94	6,94	0,00	50,00	13,89
<b>E.U.I.T.I.Z.</b>	137	4,38	3,65	5,84	6,57	57,66	21,90
<b>E.P.S.H.</b>	9	0,00	11,11	0,00	0,00	0,00	88,89
<b>F. EC. y EM.</b>	179	18,44	1,68	12,29	1,12	51,96	14,53
<b>F. EDUCACIÓN</b>	34	50,00	0,00	11,76	0,00	29,41	8,82
<b>FILOSOFÍA y L.</b>	19	21,05	5,26	26,32	0,00	42,11	5,26
<b>F. MEDICINA</b>	16	12,50	0,00	18,75	12,50	43,75	12,50
<b>F. VETERINARIA</b>	54	16,67	9,26	14,81	7,41	42,59	9,26



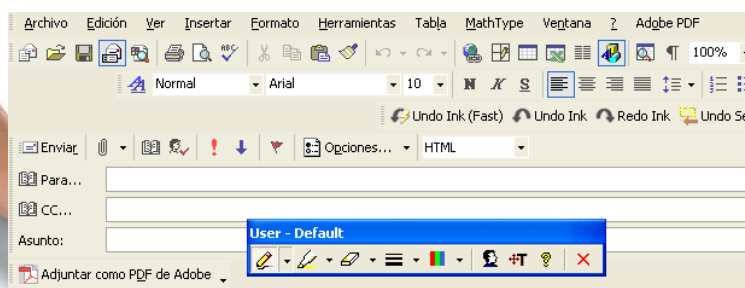
La situación que reflejan los gráficos sobre la tutoría electrónica no ha variado sustancialmente en la actualidad: nuestros alumnos siguen prefiriendo la tutoría personal, presencial con el profesor.

En nuestro caso hay una razón que siempre nos ha parecido importante para frenar el uso de la tutoría electrónica: en nuestras asignaturas de matemáticas utilizamos gran cantidad de simbología, fórmulas o gráficos que son difíciles de manejar utilizando fundamentalmente el correo electrónico.

Una primera solución utilizada para responder dudas con la resolución de problemas fue escribir en una hoja de papel corriente, pasarla por el escáner y mandarla como archivo adjunto en un correo electrónico. Esta opción aunque viable es bastante incómoda. Además existen otras posibilidades o herramientas como la pizarra de la WebCT que es complicado manejar.



En la actualidad también utilizamos lapiceros para Pc con tableta digitalizadora que facilitan mucho esta tarea y nos permiten escribir a mano alzada con mucha más facilidad en la pizarra, en Word o en un correo electrónico. Esto agiliza bastante y hace mucho más eficaces las tutorías, de modo que aumenta su uso. En la imagen un sencillo ejemplo con un mensaje para contestar una duda incluyendo texto manual.



Este mensaje puede servir para contestar una duda incluyendo texto manual

$$2x + 3 = 5$$

$$2x = 5 - 3$$

$$2x = 2$$

$$x = 1$$

← Fíjate que tenías mal este paso. El error estaba en el signo /

# Herramientas de Evaluación

En el bloque de Evaluación se trabaja con cuatro apartados correspondientes a las herramientas disponibles para el estudiante: Exámenes, auto evaluación, Trabajos y Mis Calificaciones.

Ya hemos comentado que en el apartado de auto evaluación se ha incluido la opción de descargar una aplicación auto ejecutable para la con preguntas de opción múltiple que hemos desarrollado para un nivel de primer curso universitario en matemáticas. Comprueba tus conocimientos de Matemáticas (ISBN: 84-95480-59-X) desarrollada en FileMaker.

Las preguntas específicas para este curso básico se han estructurado en forma de dos exámenes con preguntas de opción múltiple. Dada la dificultad de incluir texto con fórmulas y elementos matemáticos no se ha considerado la posibilidad de desarrollar cuestiones de tipo abierto. Todas las preguntas tienen una única opción como respuesta válida.

La evaluación se encuentra disponible desde: 5 de ...  
Disponble hasta: Ilimitado  
Duración: ...  
**Nota:** el tiempo de ...  
**Terminar.**  
Entrega de preguntas ...  
**Nota:** las preguntas ...  
Intentos permitidos: Ilimitado  
Intentos completados: 1  
Calificación: 3.0/36  
Continuar evaluación

3. (Puntos: 1)  
3. Si  $m > n \geq 1$ , el valor de:  
$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^m + 200}{3x^n - 199}$$
 es:  
a.  $-\frac{200}{199}$   
b.  $\frac{2}{3}$   
c.  $+\infty$

Tiempo: 21:42:17  
Permitido: --:--:--  
Restante: --:--:--  
Estado de pregunta:  
● No respondida  
□ Respuesta no guardada  
✓ Respondida

# Autonomía y motivación del estudiante

---

Tras el uso continuado de los medios informáticos desde hace varios años estamos en condiciones de afirmar que los ordenadores hoy se utilizan como un instrumento de ayuda para dotar al alumno de autonomía. Este concepto alcanza un significado especial en el caso de la educación no presencial, en particular en el ADD.

En nuestro caso, esto se conjuga además con el uso de las herramientas multimedia que facilitan el uso y la combinación óptima de medios para presentar la información en forma atractiva adecuada a situaciones específicas, manteniendo la atención del estudiante y contribuyendo significativamente a facilitar y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

A través del uso multimedia se posibilita la realización de un aprendizaje más interactivo, se ha construido un entorno en la WebCT hecho a la medida de los usuarios, logrando que las interfaces sean menos frías, más intuitivas y amigables, facilitando la participación activa del alumno. Todo ello contribuye positivamente en su motivación.

Consideramos que este aspecto es muy importante: la motivación del estudiante, fundamentalmente en asignaturas como las nuestras, de matemáticas, que tradicionalmente han tenido "mala prensa". Sin duda, uno de los grandes problemas educativos actuales es la desganancia con que los estudiantes afrontan su aprendizaje, no aprovechando su formación como debieran. Por tanto, las estrategias educativas han de contemplar este aspecto de forma prioritaria: hay que "vender" la formación al alumno mediante iniciativas que la hagan atractiva, y en este sentido hemos constatado que la utilización de la Web como medio de aprendizaje ofrece enormes ventajas frente a otros recursos de enseñanza.

En particular, en el desarrollo del curso hemos encontrado una serie de aspectos positivos que han contribuido al proceso de motivación del estudiante:

- Cada alumno va a su ritmo, por lo que mejora el aprendizaje
- Ha aumentado la retención (memorización de núcleos de información por el uso y la combinación de imágenes, gráficos, textos,...)
- Se ha reducido el tiempo del aprendizaje debido a varios factores influyentes: el alumno impone su ritmo de aprendizaje, mantiene el control, la información es fácilmente comprensible, la instrucción es personalizada
- Hay flexibilidad de horarios
- La posibilidad de trabajo en equipo (teóricamente posibilitando que en ocasiones sea con miembros tan distantes geográficamente que de otro modo no podrían trabajar conjuntamente, aunque en nuestro curso esta situación no se ha dado).
- La colaboración entre profesores de distintos centros
- El acceso inmediato a la información a través de la Red garantiza que su contenido esté permanentemente actualizado.
- El material del curso se agiliza y se reduce su coste, ya que no es necesaria su impresión.
- Los materiales no se restringen de forma exclusiva a textos, ni siquiera a textos digitalizados, sino que hay una mayor variedad de medios que enriquece los contenidos del curso y permite una mayor interactividad.

Hay que señalar que todavía una proporción de estudiantes, quizá no mayoritaria pero sí significativa, no tiene acceso a Internet en sus domicilios. Aunque hemos mejorado mucho en la dotación de salas de usuarios informáticas en la mayoría de los centros, estos alumnos siguen demandando una solución que les proporcione autonomía. Es por ello que la mayor parte de los materiales del curso (en el bloque de contenidos) se ha proporcionado a los estudiantes en formato CD.



# Encuesta a Estudiantes

---

En todos los cursos académicos en los que se ha impartido este Curso Cero por los profesores Allueva, Alexandre y González, al finalizar se realiza una encuesta de satisfacción a los estudiantes. En este caso correspondiente a la actualización del curso incluyendo nuevos bloques temáticos, esta encuesta todavía no ha sido posible por lo que para poder cuantificar los resultados incluimos a modo de indicación los correspondientes a las ediciones anteriores del curso.

En este sentido, presentamos el modelo de encuesta que llevamos realizando con nuestros alumnos durante los cursos académicos anteriores en que se ha llevado a cabo esta docencia.

La estructura de esta encuesta está basada en que su extensión no sea demasiado larga y que las preguntas tengan respuestas inmediatas. Con esto se consigue una mayor motivación por parte de los alumnos para su realización ya que se invierte un periodo de tiempo corto.

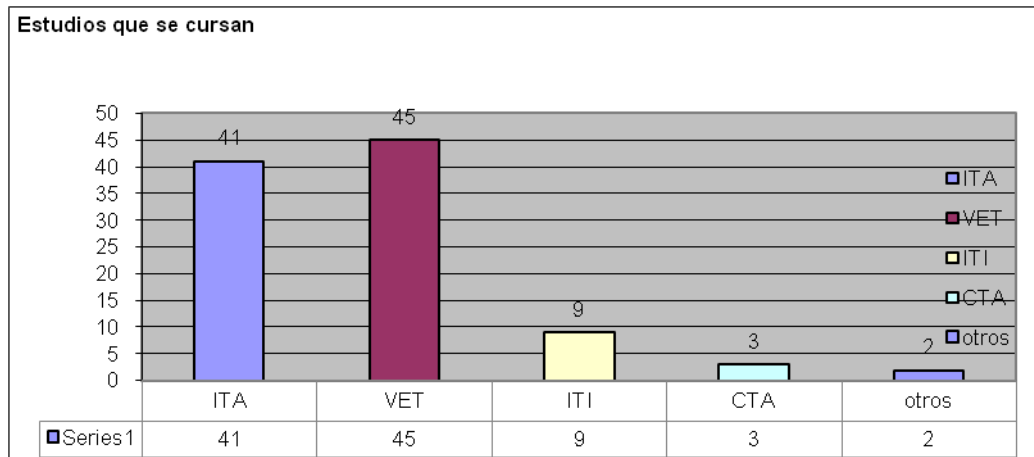
Se ha buscado que a través del análisis de las contestaciones a cada pregunta, se produzca un feedback para los profesores, de modo que se pueda mejorar el curso año tras año en la medida de lo posible.

La encuesta posee nueve preguntas dirigidas y una más donde el alumno puede expresar cualquier opinión referente al curso que no haya aparecido explícitamente en las anteriores. A continuación, se expone cada pregunta por separado con el análisis correspondiente a las respuestas obtenidas en cada una de ellas con los datos correspondientes a 100 alumnos en todos los cursos académicos en que se ha impartido.

Algunas de las preguntas planteadas posibilitaban respuesta múltiple, por lo que en algunos gráficos el número de datos es superior al de encuestas. Los casos en que la suma de los porcentajes no llega al 100% corresponden al tipo de respuesta "no sabe" "no contesta", que ya no reflejaremos en la gráfica.

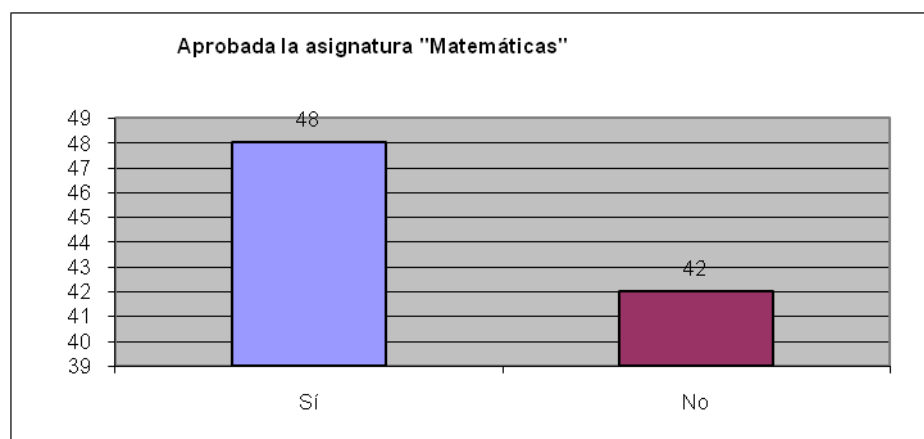
1. ¿Qué estudios estás cursando?

- Veterinaria.       Ingeniería Técnica Agrícola.       Otro \_\_\_\_\_  
 1º    2º    3º    1º    2º    3º



Los mayores porcentajes corresponden a las titulaciones de Veterinaria (VET) e Ingeniería Técnica Agrícola (ITA). También lo cursan alumnos de Ingeniería Técnica Industrial (ITI) y Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CTA).

2. Antes de matricularte en este Curso, ¿tenías aprobada la asignatura de "Matemáticas" de primero de la carrera?  Sí.       No.

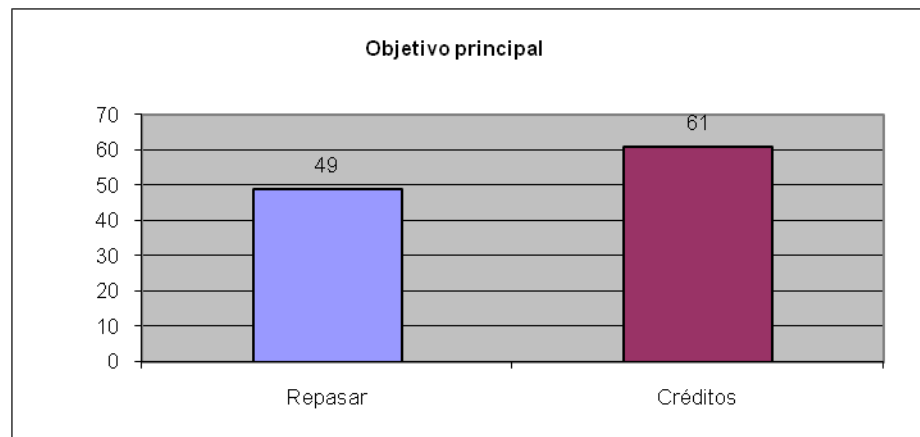


El 48 % de los alumnos sí tenían aprobada la asignatura de "Matemáticas" correspondiente a su titulación antes de realizar el curso, mientras que el resto, 42%, o eran alumnos de primera matrícula o no habían superado

dicha asignatura en cursos anteriores. Estos resultados pueden explicar las respuestas obtenidas para la siguiente pregunta.

**3. ¿Cuál fue tu objetivo principal a la hora de realizar este curso?**

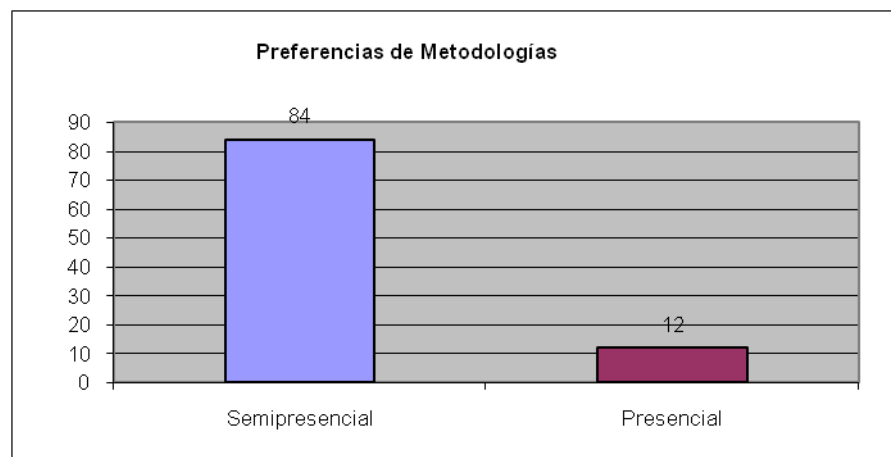
- Repasar y reforzar los conocimientos básicos de Matemáticas.
- Obtener 4.5 créditos de libre elección fácilmente.



A esta pregunta, el 49% de las respuestas indican que la motivación de nuestros alumnos a la hora de realizar este curso está centrada en repasar y reforzar los conocimientos básicos de Matemáticas (nuestro objetivo inicial), mientras el resto, 61%, parece más interesado en conseguir los créditos de libre elección que reconocían la Facultad de Veterinaria y la Escuela Politécnica Superior.

**4. ¿Qué te ha parecido la metodología semipresencial de este curso?**

- Me ha permitido trabajar a mi ritmo, organizándome mejor el tiempo.
- Hubiera preferido que todas las clases (45 horas) hubieran sido presenciales en aula.



Esta pregunta era clave para conocer la visión que los alumnos poseen de la docencia semipresencial. En este sentido, el 84% de los alumnos encuestados agradece la metodología utilizada en el curso, permitiéndoles un trabajo asíncrono de manera que la organización temporal del trabajo depende de ellos. Únicamente el 12% de las respuestas muestran su preferencia a una metodología clásica con clases presenciales en el aula.

**5. Para estudiar los materiales del Curso:**

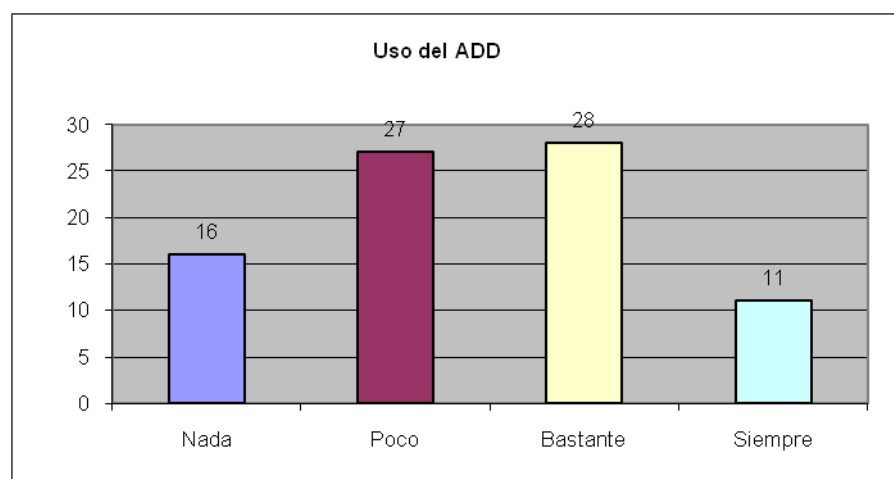
¿has utilizado el Anillo Digital Docente ADD?

Nada  Poco  Bastante  Siempre.

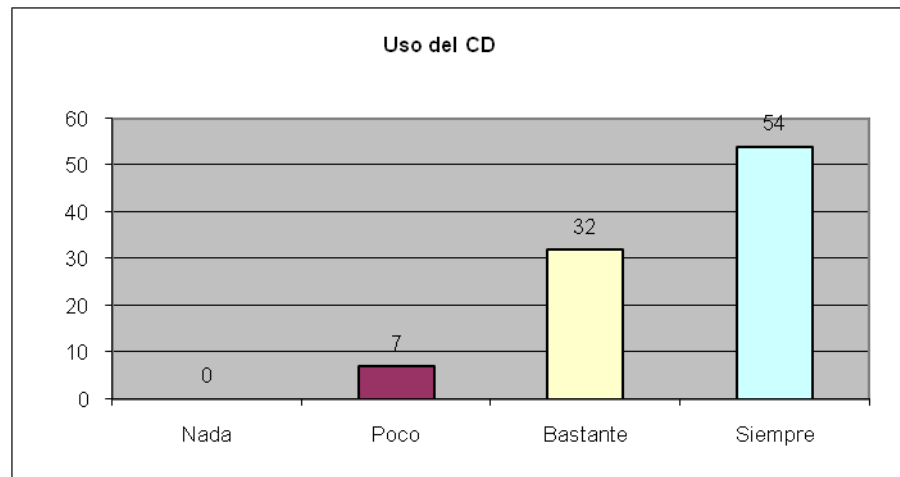
¿has utilizado el CD?

Nada  Poco  Bastante  Siempre.

Como ha quedado reflejado anteriormente, debido a la experiencia de otros años, algunos de los alumnos tenían problemas de acceso a la Red, tanto de conexión como de tiempo de espera, por lo que les entregábamos al principio del curso todos los materiales en un CD. En este sentido, en esta pregunta se analiza la misma cuestión tanto para el uso del ADD como para el uso del CD.



Respecto al uso del ADD, el 16% de los alumnos que contestan a esta pregunta confiesan no haber usado nada esta plataforma, el 27% que poco, mientras que el mayor porcentaje con un 28% lo han utilizado bastante, únicamente un 11% lo han usado siempre.



En cuanto al uso del CD para estudiar los materiales del curso, aquí la diferencia es más palpable, el 54% lo han usado siempre que junto al 32% que contesta que bastante, dejan a un 7% con poco uso.

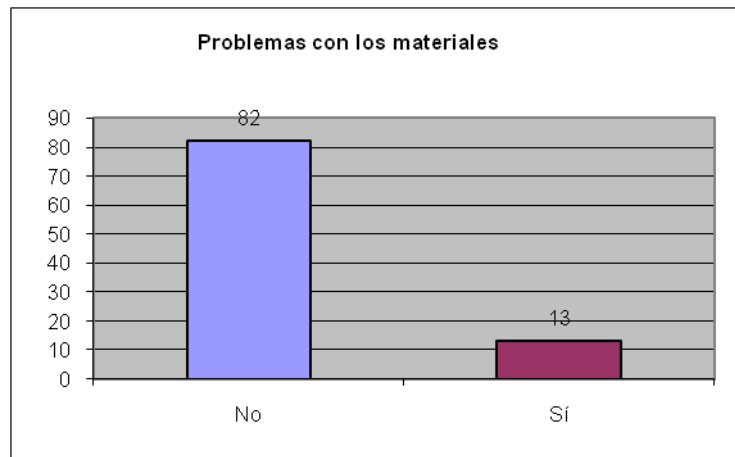
Comparando las dos gráficas, podemos resaltar que aunque el uso del CD ha sido más generalizado, todos los alumnos en mayor o menor medida han entrado en el ADD. Este hecho se explica debido a que los ejercicios resueltos en las clases presenciales y los exámenes del curso anterior se colgaban allí, por que no podían aparecer en el CD.

**6. ¿Cómo has seguido los materiales aportados en el Curso?**

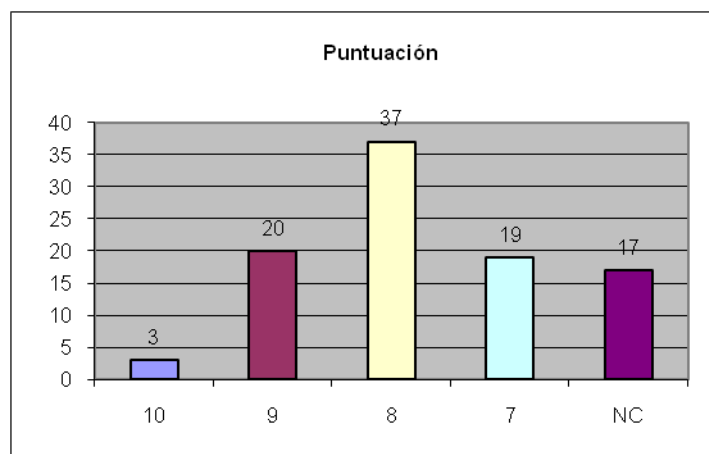
- No he tenido problemas para estudiar con ellos.
- Me ha costado su comprensión y estudio.

¿Qué puntuación les darías de 1 a 10? \_\_\_\_\_

Analizaremos esta pregunta en dos partes, la referente al seguimiento de los materiales del curso, y la que corresponde a la puntuación otorgada por cada alumno.



Esta gráfica habla por si sola, la mayoría de nuestros alumnos no han encontrado ningún tipo de problema a la hora de seguir los materiales de que constaba este curso. Este dato es muy enriquecedor para nosotros, ya que, aunque todo es siempre susceptible de mejorar, parece ser que la estructuración de los materiales ha sido bastante acertada.



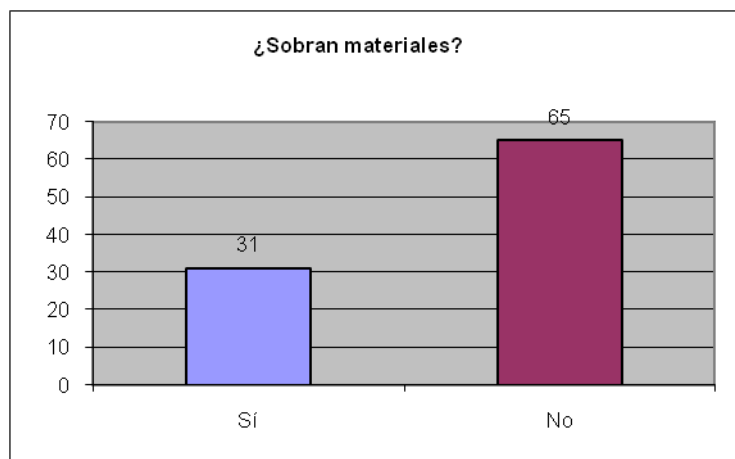
En línea con la primera parte de esta cuestión, la puntuación media obtenida por los materiales del curso es de 8 bastante notable en concordancia con las respuestas anteriores.

7. ¿Sobra algún tema que en tu opinión no debería incluirse como básico?

Sí.

No.

¿Cuáles?



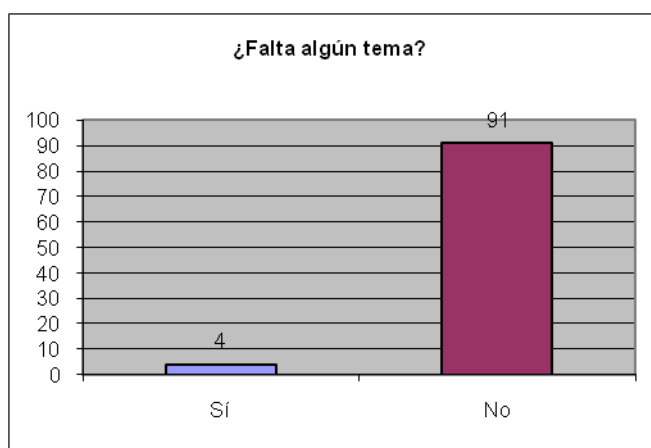
El 30% de los alumnos considera que sobra alguno de los temas que componen el curso, al resto les parece adecuado. Esto se entiende cuando las respuestas provienen de alumnos de veterinaria que no precisan algunos temas específicos para las ingenierías, como ellos reflejan en los casos de "Cónicas y vectores" y "Trigonometría".

8. ¿Falta algún tema que en tu opinión debería incluirse como básico?

Sí.

No.

¿Cuáles?

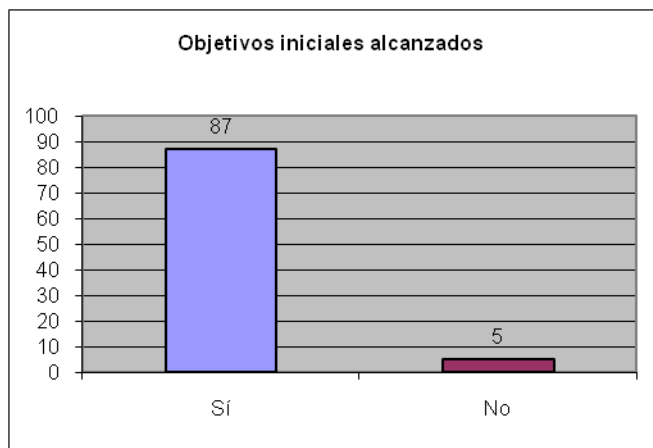


También se preguntó a los alumnos si consideraban que faltaba algún tema que creían básico y que debería incluirse para posteriores cursos. El 91% consideraba que ya era suficiente con lo que incluía este curso y únicamente 4 alumnos apuntaban a que faltaban temas de Estadística básica.



9. ¿Ha alcanzado el curso tus objetivos iniciales?

- Sí.       No.



Esta pregunta denota el grado de satisfacción de los alumnos encuestados, pues la amplia mayoría de los encuestados considera haber alcanzado los objetivos iniciales con que comenzó este curso.

## Otros Indicadores y Puntos de Referencia

---

Incluimos en este apartado otros puntos de referencia o indicadores de la calidad organizados alrededor de cuatro categorías que se analizan específicamente en cursos *elearning* para enjuiciar la calidad de la educación a distancia basada en Internet.

### *Indicadores de desarrollo del Curso*

- Se utilizan directrices mínimas para diseño, desarrollo y distribución de todos los cursos que el Grupo3w mantiene en el ADD.
- Se han tenido en cuenta los objetivos de aprendizaje para determinar la tecnología que se usará en la entrega de los contenidos del curso, y no la disponibilidad de tecnología existente. En este caso, se ha huido de incluir extensos materiales teóricos sustitutivos de textos impresos por en formatos digitalizados de textos completos (archivos digitalizados y empaquetados que en muchas ocasiones se distribuye a los alumnos) y se ha optado por hacer un esfuerzo en la organización y síntesis de conceptos necesarios básicos para el buen desenvolvimiento de los cursos de matemáticas de primer curso de universidad.
- En concordancia con los puntos anteriores, los cursos están diseñados para exigir a los estudiantes el análisis, la síntesis y la evaluación como parte de los requisitos del curso.
- Los materiales instructivos son revisados periódicamente para asegurar que cumplen los estándares del programa.
- Se ha tenido en cuenta la posible disparidad entre la tecnología que la universidad posee como institución y la tecnología disponible para el estudiante típico y se han ofrecido alternativas como la edición del curso en formato CD.

- El diseño del curso esta gestionado por un equipo de profesores altamente coordinado y con responsabilidad docente en las asignaturas con las que está relacionado.

#### *Indicadores del Proceso Enseñanza-Aprendizaje*

- La interacción de los estudiantes con los profesores y otros estudiantes es una característica esencial y es facilitada a través de una variedad de modos, incluyendo el correo electrónico.
- El feed-back de las preguntas y trabajos de resolución de ejercicios de los estudiantes es constructivo y se realiza en un tiempo adecuado. También se programan oportunamente las sesiones presenciales complementarias que acompañan al curso.
- El curso está separados en módulos que pueden ser utilizados independientemente según el grado de adaptación de cada estudiante a la asignatura
- El curso permite que los estudiantes trabajen en grupo, en actividades de resolución de problemas o para trabajar la comprensión del tema, pero no está diseñado específicamente en este sentido; también es posible el trabajo autónomo.

#### *Indicadores de la Estructura del Curso*

- Antes de comenzar el curso, los estudiantes son informados sobre el programa y disponen de información suplementaria impresa donde se explica los objetivos, conceptos e ideas del curso y los objetivos. También cómo el curso puede estar académicamente avalado.
- Los estudiantes tiene acceso a suficientes recursos bibliográficos. En el curso se incluyen multitud de enlaces seleccionados, incluso un "thesaurus virtual", accesible a través de la Red.
- Los diferentes módulos de contenidos del curso se coordinan en el desarrollo temporal con las clases presenciales complementarias.

- Los estudiantes pueden entregar sus trabajos de ejercicios y se acuerda un tiempo de respuesta para la corrección del profesor.

#### *Indicadores de Apoyo técnico*

- Estudiantes y profesores disponen de asistencia técnica fácilmente accesible durante el desarrollo del curso.
- Los estudiantes reciben alguna explicación en clase práctica sobre el acceso a la Web docente del grupo y los cursos semi presenciales en el ADD.
- Todos los profesores de Grupo3w han asistido e impartido diferentes cursos de formación sobre el ADD organizados por la Universidad de Zaragoza, así como otros muchos cursos de formación en TICs, diversas metodologías docentes y en el ámbito del EESS.