

UNA PROPUESTA PARA EL USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS: UNA VENTANA AL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO A TRAVÉS DE INTERNET

Camacho Peñalosa, Enriqueta

García Moreno, M^a Paz

Masero Moreno, Inmaculada

Vázquez Cueto, M^a José

Zapata Reina, Asunción

Departamento de Economía Aplicada III

Universidad de Sevilla

Resumen:

En este trabajo presentamos el proyecto que estamos desarrollando en nuestro Departamento con el objetivo de incorporar las nuevas tecnologías a la docencia de las Matemáticas para la Economía y la Empresa. Mediante la creación de una página web, pretendemos poner a disposición del alumno un recurso complementario a la docencia para afianzar sus conocimientos, permitiéndole asimismo una evaluación de estos.

Palabras clave: Internet, Matemáticas, autoevaluación.

1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad, nadie discute el auge de las nuevas tecnologías y su creciente incorporación a la docencia a cualquier nivel. Asimismo, es de destacar la importancia que éstas tienen para fomentar el autoaprendizaje del alumno. Esto ha motivado a los profesores de Matemáticas del Departamento de Economía Aplicada III a emprender un proyecto dirigido, no sólo a suplir determinadas deficiencias en los conocimientos del alumno acerca de la materia impartida en clase, sino también a descubrirle otros métodos de aprendizaje.

Aprovechando la disponibilidad de un número creciente de plazas en las aulas informáticas de la mayoría de las Facultades y Escuelas, y la ventaja que supone para muchos alumnos disponer de una conexión a Internet en sus domicilios, unido al interés que suscitan los medios informáticos, hemos creado una página web.

A lo largo de los últimos años, hemos detectado que las aglomeraciones que se producían en las bibliotecas, tanto para ocupar plazas como para acceder a libros, se producen hoy día en las aulas de informática. Es por ello que creemos que es el momento adecuado para realizar este proyecto.

El trabajo se estructura en cuatro apartados. Tras esta introducción, exponemos en el segundo apartado todos los motivos que nos llevan a la creación de esta página web y enumeramos los objetivos marcados para este proyecto en el tercer apartado. A continuación, comentamos cómo ha sido diseñada la página web, mostrando algunos ejemplos concretos de su utilización, y finalizamos con algunos comentarios en el quinto apartado.

2 MOTIVACIÓN

La experiencia acumulada a lo largo de nuestra carrera docente nos lleva a incorporar todos los medios a nuestro alcance como apoyo para la formación de los alumnos, con el objeto de ofrecer nuevas opciones que complementen su estudio, sin que ello suponga

que, por el momento, se puedan abandonar los métodos tradicionales. La motivación principal de nuestro trabajo es proporcionar al alumno un nuevo recurso.

En nuestro afán por adaptar la formación docente a los nuevos tiempos, hemos recorrido un sinfín de páginas web relacionadas con las Matemáticas. Esto nos ha permitido encontrar direcciones URL en las que aparecen resultados teóricos, ejercicios resueltos, e incluso ejercicios interactivos, de los temas que se incluyen en las asignaturas que impartimos en la Escuela Universitaria de Estudios Empresariales y en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Sevilla.

Este trabajo es el embrión de un proyecto más amplio. Por ello, hemos creído conveniente comenzar con las asignaturas de primer curso que son competencia de este Departamento, es decir, la asignatura de Matemáticas II de la Licenciatura de Administración y Dirección de Empresas y la asignatura de Matemáticas de la Diplomatura de Ciencias Empresariales. En los últimos años, hemos detectado que la mayoría de los alumnos desconocen el grado de conocimiento que poseen. Esto motiva que no sepan realmente si necesitan apoyo o no, y debido a ello, ni siquiera lo busquen, ya sea en las tutorías de los profesores o por cualquier otro medio, como la bibliografía.

Todo esto, unido a las sugerencias de los alumnos por hacer más ameno el estudio de las Matemáticas, nos lleva a pensar en la potencialidad de este nuevo recurso que ponemos a su disposición.

3 OBJETIVOS

El primer y fundamental objetivo que nos hemos planteado en este proyecto es potenciar y mejorar el aprendizaje del alumno, ayudándole de forma virtual al estudio de las Matemáticas.

Por una parte, proporcionamos las direcciones de Internet que creemos más convenientes y apropiadas para los alumnos. Esto les permite optimizar su tiempo en la red, ya que no ha de emplear muchas horas buscando la información adecuada. Además,

perseguimos incentivar a aquellos alumnos que no han sentido la necesidad o curiosidad de buscar este tipo de información a través de la red.

La estructura de la página, cuyo diseño exponemos en el próximo apartado, proporciona exactamente la información buscada, mientras que, si el alumno realiza la búsqueda por sí mismo, obtiene un exceso de información del que, tal vez, no sepa seleccionar la dirección más adecuada. Por ello, la página dispone de dos opciones:

- Direcciones sobre contenidos teóricos y ejemplos.
- Direcciones con ejercicios resueltos y/o ejercicios interactivos.

no sólo sobre el tema específicamente elegido por el alumno, sino más concretamente, sobre el concepto que suscite sus dudas.

Un punto importante del siguiente apartado será comentar el cuestionario que hemos creado, encaminado a la evaluación de los conocimientos de los alumnos, ya sean éstos previos o adquiridos durante el curso. De este modo, los estudiantes detectan sus propios fallos y deficiencias, así como la manera de subsanarlos y se implican más en el proceso educativo. Además, es el alumno el que decide cuánto debe insistir más en un concepto u otro.

El cumplimiento de estos objetivos está supeditado a un trabajo previo del alumno, que conlleva el seguimiento continuo de la materia impartida en las clases. Asimismo, permite constatar el grado de asimilación durante las clases.

4 DISEÑO DE LA PÁGINA WEB

El módulo central de la página web lo constituye el cuestionario que hemos creado a partir de los temas desarrollados en las asignaturas anteriormente reseñadas. El alumno, en primer lugar, tendrá que optar por uno de los temas desplegados en el menú principal:

- Tema I: Diferenciabilidad de funciones.
- Tema II: Funciones implícitas, fórmula de Taylor y óptimos de funciones.
- Tema III: Sucesiones y series numéricas. Series de potencias.

- Tema IV: Integración de funciones.

El cuestionario está compuesto por una relación de preguntas teóricas y prácticas. En cada cuestión teórica, se propone un enunciado de modo que el alumno debe decidir sobre su validez, afirmando si dicho enunciado es verdadero o falso. En las cuestiones prácticas, propondremos dos resultados posibles, entre los que el alumno debe optar, o bien un único resultado, sobre el que habrá que afirmar si es verdaderamente la solución, o no. En ambos casos, si se responde erróneamente, se remitirá al usuario a una dirección URL, donde aparece el tema correspondiente a la mencionada pregunta, o bien los ejercicios prácticos. En esta página, tras consultar los contenidos referentes al tema de que se trate, aparece un botón para volver de nuevo a la pregunta en curso. Si la respuesta es correcta, directamente aparece la siguiente cuestión.

Incluimos al final del cuestionario correspondiente a cada tema un contador de aciertos y fallos. Esto permitirá al alumno tener una idea del grado de conocimiento que tiene de cada tema, ya que habrá respondido entre 15 y 20 cuestiones teórico-prácticas de cada uno de los cuatro bloques. De este modo, el test consta de una batería de preguntas que muestra el grado de preparación del alumno para realizar el examen. En un futuro, nuestra intención es introducir problemas propuestos en clase para que el alumno pueda consultar su resolución después de haberlos resuelto por sí mismo. Esto permite al alumno que comete fallos en la resolución subsanar dichos errores y si lo ha resuelto bien, puede corregir pequeños fallos que pudiera tener relativos a notación, organización de los pasos del problema o claridad en la mecánica de resolución en el desarrollo propuesto. Por supuesto, iremos ampliando y actualizando el número de cuestiones, intentando incidir en aquellas que los alumnos consultan con más frecuencia, llegando hasta las direcciones de Internet donde está la información relativa a la pregunta. Asimismo, es interesante proporcionar al alumno una página donde aparezcan todas las direcciones que a nuestro entender contienen la teoría de la forma más didáctica posible, para que él mismo pueda seleccionar la información que más le interesa.

Cada página ha sido desarrollada en el programa front page con un soporte informático en el cual se ha utilizado el lenguaje html y códigos de Javascript. El acceso

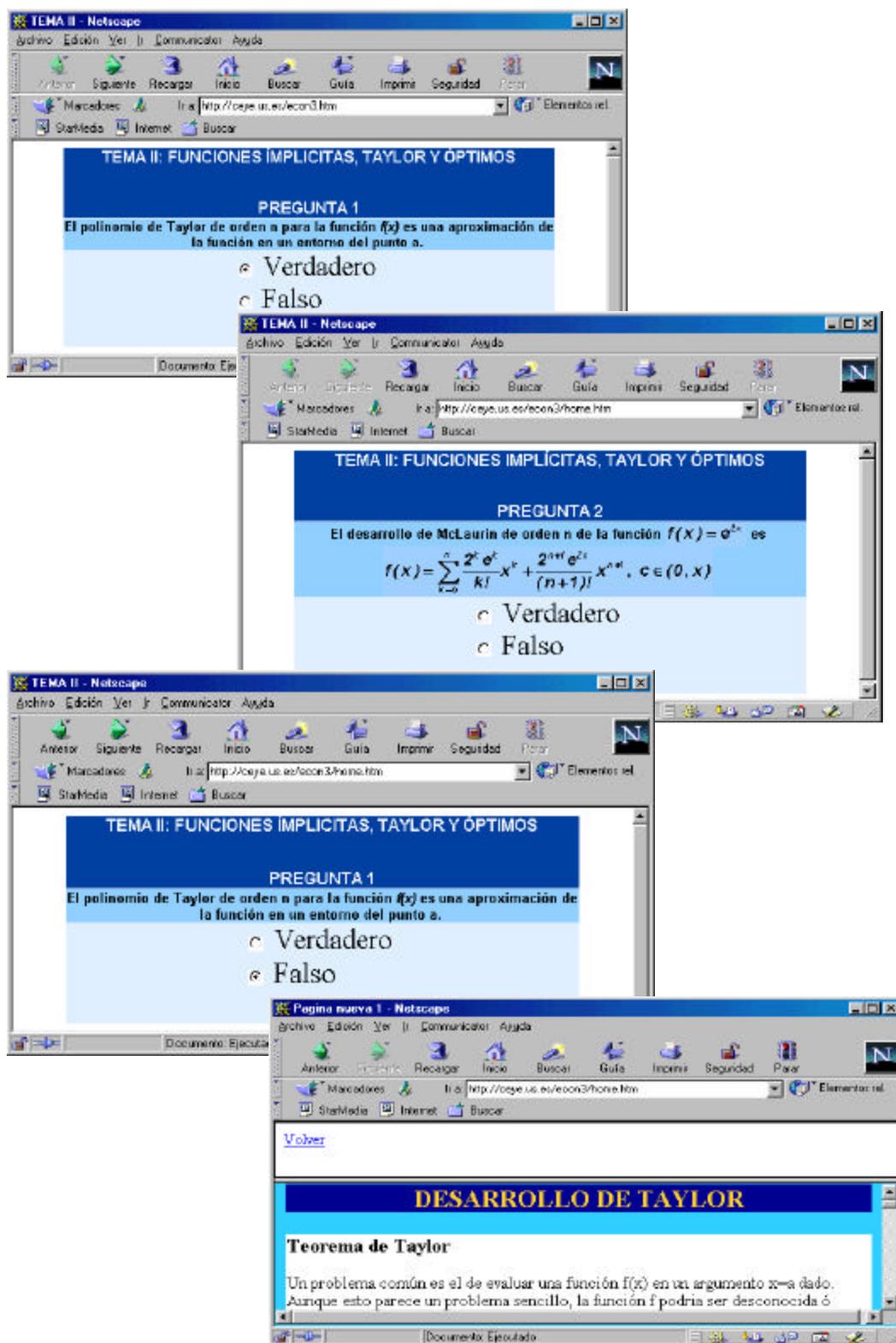
a la página se realiza a través de la dirección del departamento:
<http://ceye.us.es/econ3/home.htm>.

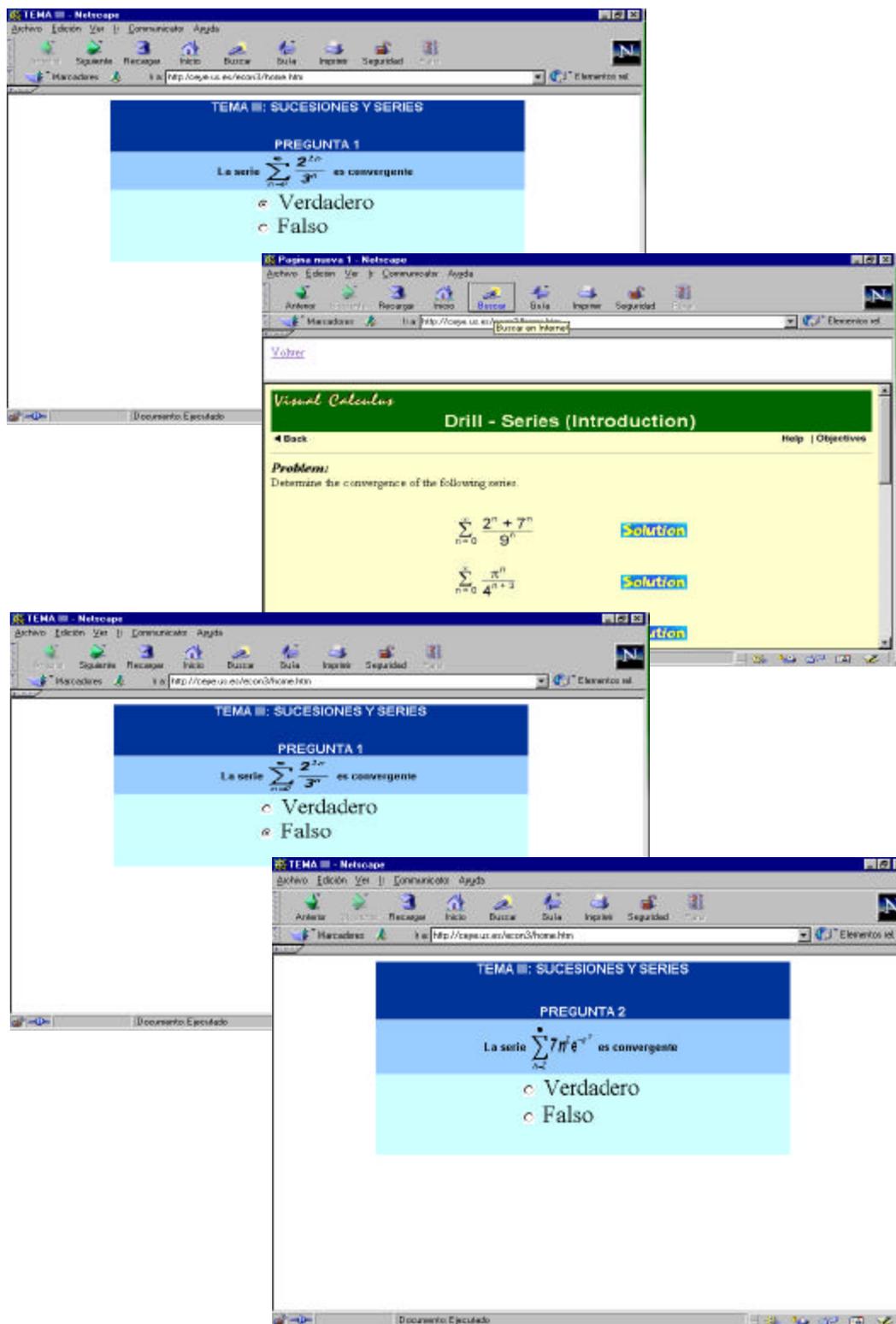
A continuación, presentamos una muestra de cuatro preguntas contenidas en el cuestionario, pertenecientes cada una a un bloque. Si la respuesta es la correcta, pasa a la siguiente pregunta. En caso contrario, se conecta con una dirección de Internet en la que aparece la teoría que corresponde a la pregunta o a la solución del ejercicio propuesto, así como una opción para volver a la pregunta en curso.

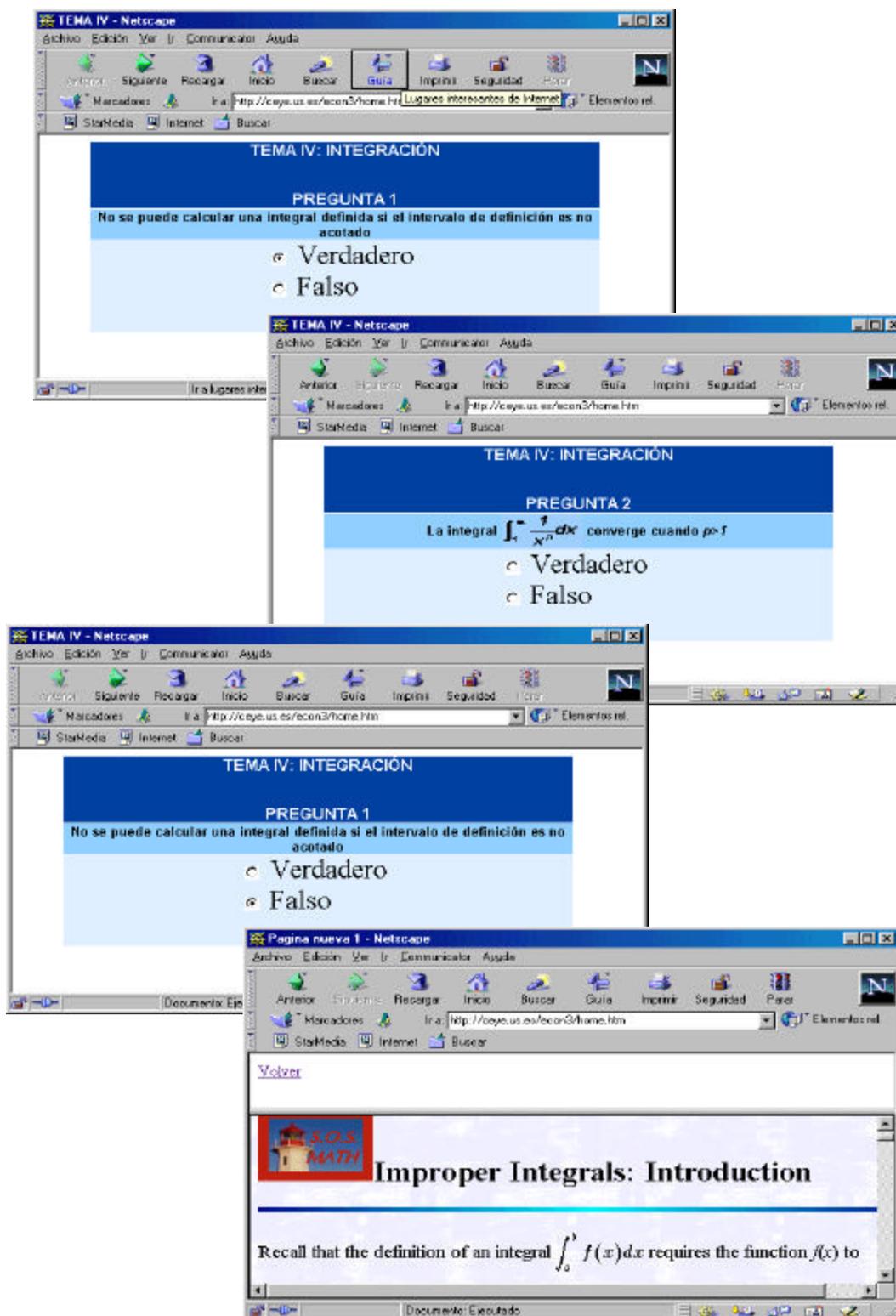
A continuación, presentamos una muestra de cuatro preguntas contenidas en el cuestionario, pertenecientes cada una a un bloque. Si la respuesta es la correcta, pasa a la siguiente pregunta. En caso contrario, se conecta con una dirección de Internet en la que aparece la teoría que corresponde a la pregunta o a la solución del ejercicio propuesto, así como una opción para volver a la pregunta en curso.

The figure displays four sequential screenshots of a NetScape browser window, illustrating the flow of a quiz on Partial Differentiation. Each window has a title bar that reads "TEMA I - Netscape".

- First Screenshot:** Shows "TEMA I: DIFERENCIABILIDAD" and "PREGUNTA 1". The question is: "Sea $f(x, y) = x^2 + y^2$. La derivada parcial de f con respecto a x es $3x$ ". The options are "Verdadero" and "Falso".
- Second Screenshot:** Shows "TEMA I: DIFERENCIABILIDAD" and "PREGUNTA 2". The question is: "Sea $f(x, y) = x^3 + y^2$. La derivada parcial segunda de f con respecto a y vale 2". The options are "Verdadero" and "Falso".
- Third Screenshot:** Shows "TEMA I: DIFERENCIABILIDAD" and "PREGUNTA 1". The question is: "Sea $f(x, y) = x^2 + y^2$. La derivada parcial de f con respecto a x es $3x$ ". The options are "Verdadero" and "Falso".
- Fourth Screenshot:** Shows a "Volver" button and a banner for "MATHEMATICS HARVEY MUDD COLLEGE" with the text "HMC Mathematics Online Tutorial" and "Partial Differentiation".







5 REFLEXIONES

Hay que destacar que, con esta experiencia, ponemos a disposición del alumno un medio de disponer, de forma ágil y precisa, de mucha información que le resultará de gran utilidad. Además, logramos que éste tenga conocimiento sobre el grado de asimilación de la materia.

Otra ventaja de este proyecto, aunque esté concebido para nuestros alumnos, es que permite su acceso a cualquier alumno de otras especialidades y de otras Universidades, con lo que estamos contribuyendo a la globalización e integración de la enseñanza en la Universidad.

Hay que hacer constar que las direcciones a las que se remite al alumno serán revisadas periódicamente por el profesorado, lo que conlleva una actualización permanente de los datos, que enriquece no sólo la formación del alumno, sino también la del profesorado.

La incorporación de las nuevas tecnologías a la docencia permite un reciclaje de los métodos de enseñanza tradicionales y una adaptación a las exigencias de la sociedad actual.

Por otra parte, vamos a ir mejorando los contenidos de la página, introduciendo dos nuevas opciones para el usuario: una, con contenidos exclusivamente teóricos y otra, en la que el alumno pueda mejorar su destreza en la resolución de problemas con ejercicios interactivos, es decir, una reseña bibliográfica electrónica.

En fechas próximas, pretendemos ampliar este trabajo a todas las asignaturas de Matemáticas que imparte el Departamento de Economía Aplicada III, de manera que estaremos en permanente actualización. Además, crearemos una base de datos, que permitirá un mejor mantenimiento de la página diseñada.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[http://archives.math.utk.edu/visual.calculus.](http://archives.math.utk.edu/visual.calculus)

[http://fourier.math.temple.edu/cgi-bin/manager.](http://fourier.math.temple.edu/cgi-bin/manager)

<http://integrals.wolfram.com>

[http://www.cdj.itesm.mx/mathematica.](http://www.cdj.itesm.mx/mathematica)

[http://www.itlp.edu.mx/publica/tutoriales/investoper2.](http://www.itlp.edu.mx/publica/tutoriales/investoper2)

[http://www.math.hmc.edu/calculus/tutorials.](http://www.math.hmc.edu/calculus/tutorials)

[http://www.maths.abdn.ac.uk/~igc/tech.](http://www.maths.abdn.ac.uk/~igc/tech)

<http://www.np.edu.sg/~bms/index.htm>

<http://www.ping.be/math>

[http://www.sosmath.com/calculus.](http://www.sosmath.com/calculus)