

## **Plataforma Web para el área de Matemática Aplicada**

J.L. Maroto, A. Molina

*Proyecto de Innovación WebMath. Departamento de Matemáticas. Escuela Politécnica Superior de Linares. Universidad de Jaén.  
c/ Alfonso X el Sabio, C.P., Linares, España.  
[jlmaroto@ujaen.es](mailto:jlmaroto@ujaen.es), [amtebar@ujaen.es](mailto:amtebar@ujaen.es)*

### **Resumen**

WebMath es un proyecto que ha venido desarrollándose durante los 5 últimos años en el marco de los diferentes planes de Innovación Docente de la Universidad de Jaén. Su objetivo principal es la creación de una plataforma web orientada a facilitar la acción tutorial mediante recursos on-line, destacando como característica principal la de ofrecer contenidos curriculares del área de Matemática Aplicada y aplicaciones en Ingeniería, a través de Unidades Didácticas, de una manera dinámica y atractiva. Podemos decir que WebMath es un proyecto que propone un trabajo colaborativo entre alumnos y docentes para el diseño e implementación de materiales educativos tanto en el área de Matemática Aplicada como en diversas áreas de aplicación, con un enfoque didáctico, a través de los Proyectos Fin de Carrera.

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### *E-learning*

El e-learning se nos presenta como una de las estrategias formativas que puede resolver muchos de los problemas educativos con que nos encontramos, que van desde el aislamiento geográfico del estudiante de los centros del saber hasta la necesidad de perfeccionamiento constante que nos introduce la sociedad del conocimiento, sin olvidarnos de las llamadas realizadas sobre el ahorro de dinero y de tiempo que supone, o la magia del mundo interactivo en que nos introduce. Y, aunque es verdad que sobre esta modalidad de formación se ha depositado un gran número de esperanzas, algunas de las cuales es cierto que se han visto confirmadas, tampoco estaría mal recordar que hay más de un 80% de fracaso en la gestión de cursos a distancia y más de un 60% de abandono de los mismos por parte de los estudiantes; dicho en otros términos, las esperanzas inicialmente depositadas no siempre se han visto ratificadas en su aplicación práctica.

El e-learning es un término que procede del inglés. Se puede definir como el uso de las tecnologías multimedia para desarrollar y mejorar nuevas estrategias de aprendizaje. En español se utiliza el término teleformación.

Las mayores ventajas del aprendizaje a través de Internet son la adaptación del ritmo de aprendizaje al alumno y la disponibilidad de las herramientas de aprendizaje independientemente de límites horarios o geográficos.

Las herramientas que componen una estrategia de teleformación son, por un lado, numerosas utilidades para la presentación de los contenidos (textos, animaciones, gráficos, videos) y por otro, herramientas de comunicación entre alumnos o entre alumnos y tutores de los cursos (Correo Electrónico, Chat, Foros).

### *B-learning*

B-Learning es la abreviatura de Blended Learning, término inglés que en términos de enseñanza virtual se traduce como "Formación Combinada" o "Enseñanza Mixta". Se trata de una modalidad semipresencial de estudios que incluye tanto formación no presencial (cursos on-line, conocidos genéricamente como e-learning) como formación presencial.

Se está empezando a adoptar este modelo de formación on-line en nuestro país, ya que combina las interesantes ventajas de la enseñanza on-line (aulas virtuales, herramientas informáticas, Internet) con la posibilidad de disponer de un profesor como supervisor de los cursos.

Recientemente (Junio 2004) ingenieros de Madrid, han lanzado, tras 10 años de investigación, e-thalent, una herramienta para gestionar el modelo de formación de b-learning tanto de centros educativos como de empresas privadas. Esta plataforma es la primera aproximación en España a un sistema de enseñanza que lleva años funcionando en otros países europeos y en EEUU.

Dentro de las modalidades de enseñanza a distancia, la que más éxito está teniendo en el siglo XXI es el e-learning, la formación on-line. A diferencia del aprendizaje a distancia tradicional, como puede ser la Universidad a Distancia (el alumno aprende por sí solo mediante libros y dispone de un profesor para dudas), el aprendizaje electrónico aprovecha todos los recursos que ofrece la informática e Internet para proporcionar al alumno una gran cantidad de herramientas didácticas que hacen que el curso on-line sea más dinámico, fácil de seguir e intuitivo.

En E-learning el rol del profesor es el de un tutor on-line. Al igual que un profesor convencional, resuelve las dudas de los alumnos, corrige sus ejercicios, propone trabajos, la diferencia radica en que todas estas acciones las realiza utilizando Internet como herramienta de trabajo, bien por medios textuales (mensajería instantánea, correo electrónico), bien por medios audiovisuales (videoconferencia).

En B-learning el formador asume de nuevo su rol tradicional, pero usa en beneficio propio el material didáctico que la informática e Internet le proporcionan, para ejercer su labor en dos frentes: como tutor on-line (tutorías a distancia) y como educador tradicional (cursos presenciales). La forma en que combine ambas estrategias depende de las necesidades específicas de ese curso, dotando así a la formación on-line de una gran flexibilidad.

### **INTENCIONES DEL PROYECTO**

En la línea de trabajo que hemos venido desarrollando desde 2005, fecha en la que pusimos en marcha el proyecto WebMath (Matemáticas en la Web), nuestro objetivo fundamental, ha estado orientado a:

**1. El diseño, desarrollo, implementación y puesta en servicio de una plataforma Web que permitiera, por un lado, facilitar la acción tutorial y por otro, ofrecer contenidos para el estudio, comprensión y aprendizaje por parte del alumno de temas relacionados con el área de Matemática Aplicada y sus aplicaciones en Ingeniería.** Para ello hemos contemplado:

- a) El estudio, diseño y características de la plataforma, que permitiera personalizarla con la finalidad de ofrecer una herramienta educativa con aplicaciones variadas y atractivas y que, además fuese fácil de usar por profesores y alumnos.
- b) Que las aplicaciones desarrolladas e implementadas sobre la plataforma pudiesen ser utilizables directamente a través de una tutoría y/o aula virtual.

- c) Que permitiese la implementación de contenidos dinámicos y entornos de simulación.
- d) La difusión de todos los materiales generados a través de la Web.
- e) Fomentar la experimentación en el aula usando los materiales desarrollados a través de ejemplos, prácticas y aplicaciones.

**2. La “elaboración de unidades didácticas para la Web en el Área de Matemática Aplicada”, que sirvieran para introducir nuevos recursos y herramientas en la enseñanza de los contenidos matemáticos y sus aplicaciones. El diseño de estas unidades y su implementación debía permitir al alumno, entre otras:**

- a) Investigar propiedades.
- b) Adquirir conceptos y relacionarlos.
- c) Aventurar hipótesis y comprobar su validez.
- d) Hacer deducciones.
- e) Establecer propiedades y teoremas.
- f) Plantear y resolver problemas.
- g) Su autoaprendizaje.
- h) Descubrir los contenidos principales, destacando aquellos de mayor aplicabilidad en otras áreas del currículo.

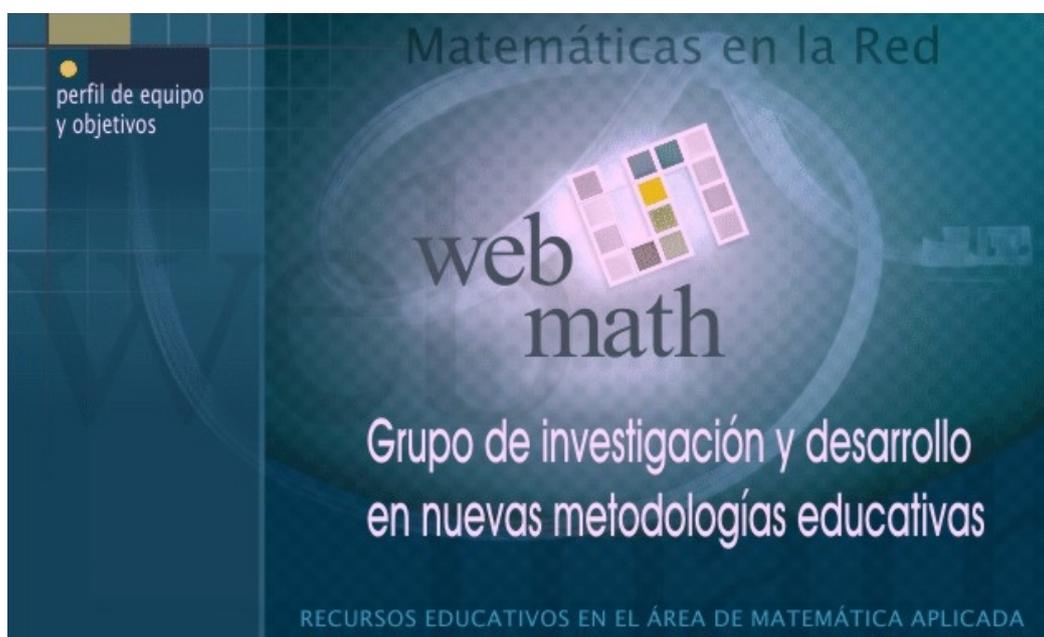
En resumen, conseguir unas unidades didácticas que fueran realmente de ayuda permanente y que permitieran la mayor interacción posible entre el usuario y el entorno, procurando ofrecer, siempre que fuese posible, contenidos dinámicos y objetivos de aprendizaje claramente definidos.

Con estas premisas resultaba fundamental, para llevar a cabo este proyecto de innovación, establecer un modelo colaborativo de trabajo en el que los alumnos fueran parte importante del mismo, con sus opiniones y aportaciones de tipo técnico, además de aportar una opinión expositiva de los contenidos curriculares. Todo lo anterior se plasmaría a través de los Proyectos Fin de Carrera. Entre estos destacamos:

- ⇒ TRANSFORMADA DE LAPLACE Y SUS APLICACIONES EN LA INGENIERÍA.
- ⇒ INTERPOLACIÓN LINEAL.
- ⇒ TRANSFORMADA DE FOURIER Y SUS APLICACIONES EN EL TRATAMIENTO DE SEÑALES.
- ⇒ CÁLCULO VECTORIAL.
- ⇒ ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN.
- ⇒ APROXIMACIÓN NUMÉRICA.
- ⇒ INTERPOLACIÓN.
- ⇒ ESTEGANOGRAFÍA EN ESPACIOS TRANSFORMADOS.
- ⇒ APLICACIÓN WEB PARA EMULAR EL FUNCIONAMIENTO DEL AMPLIFICADOR OPERACIONAL Y OSCILOSCOPIO.

## ALGUNOS RESULTADOS

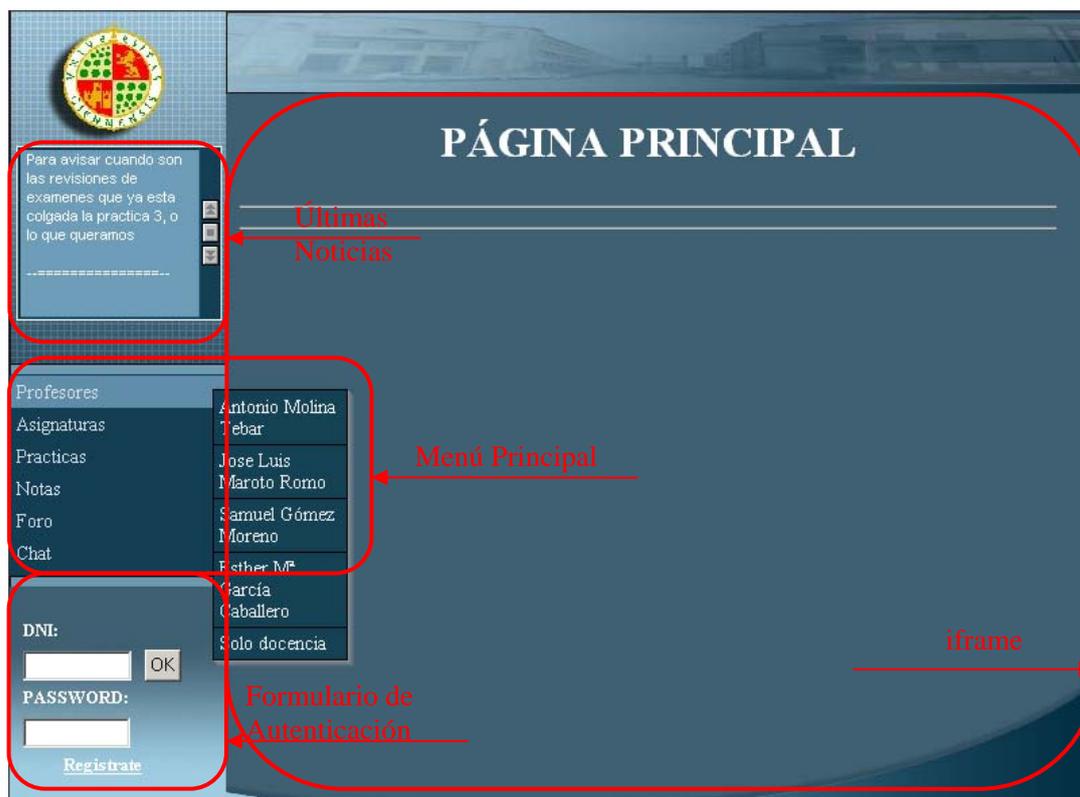
### A) La página base de la plataforma del proyecto WebMath.



Con ella pretendemos:

1. Facilitar la acción tutorial, permitiendo una comunicación ágil e inmediata con el alumno a través de foros, correo electrónico, etc.
2. Posibilitar el acceso a recursos educativos: apuntes, prácticas, exámenes, relación de ejercicios y sobre todo a una colección de unidades didácticas.

Con esta intención, la página base se estructura en zonas claramente diferenciadas. Una página principal donde encontraremos el Título, logotipo, formulario de autenticación, cuadro de últimas noticias, menú y un "iframe" donde se cargarán todas las páginas que queramos acceder desde el menú. Estas partes podemos verlas en la imagen inferior.



## B) Las unidades didácticas.

Teniendo siempre presente las dificultades a la hora de la implementación de los diversos contenidos curriculares a través de fórmulas, gráficos, animaciones, representaciones gráficas en 2D y 3D, sonidos, cálculos, etc., desde el principio se buscó que las páginas fuesen dinámicas y ofrecieran entornos interactivos, que permitieran al usuario modificar situaciones iniciales o de partida. Todo ello con la intención de dotar a las páginas de un fuerte carácter didáctico e interdisciplinar.

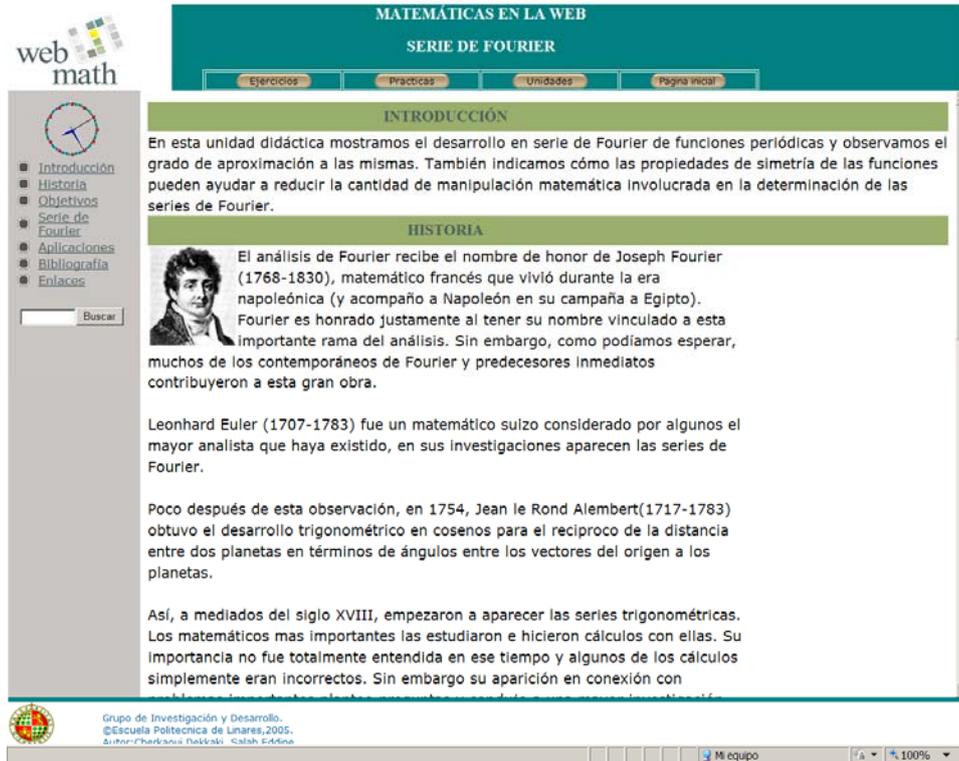
Las etapas que hemos seguido para elaborar e implementar las unidades, basadas páginas interactivas son las siguientes:

1. Selección de contenidos de la unidad: contenidos teóricos, ejemplos, ejercicios, prácticas y aplicaciones. Fuentes bibliográficas.
2. Elaboración de los texto y composición de las figuras.
3. Programas interactivos: applets.
4. Composición.
5. Diseño de la página web: Tipos de texto, tamaños, zonas calientes, distribución de contenidos y ventanas interactivas, etc. Navegación.
6. Implementación de la unidad

A continuación mostramos algunos resultados, correspondientes a diversas unidades didácticas.

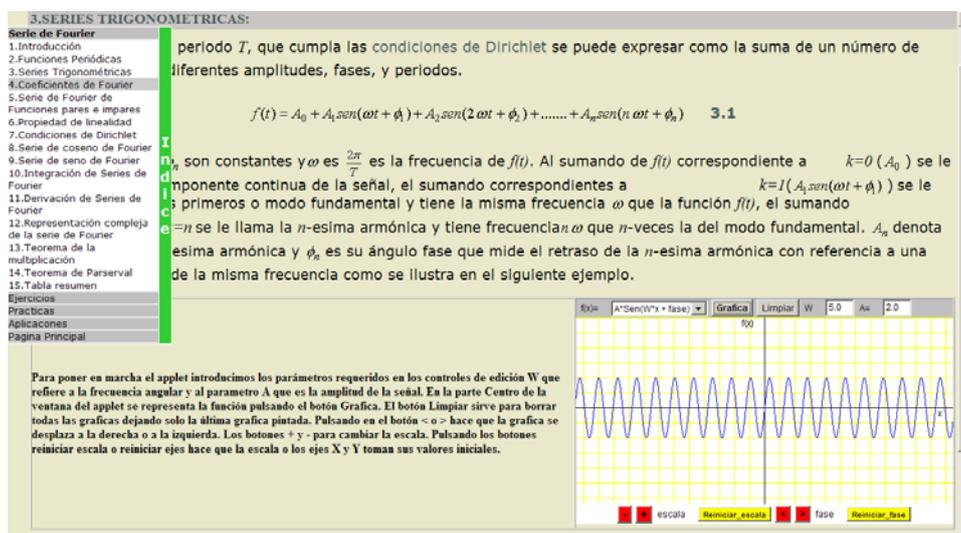
## SERIES DE FOURIER

### La página principal



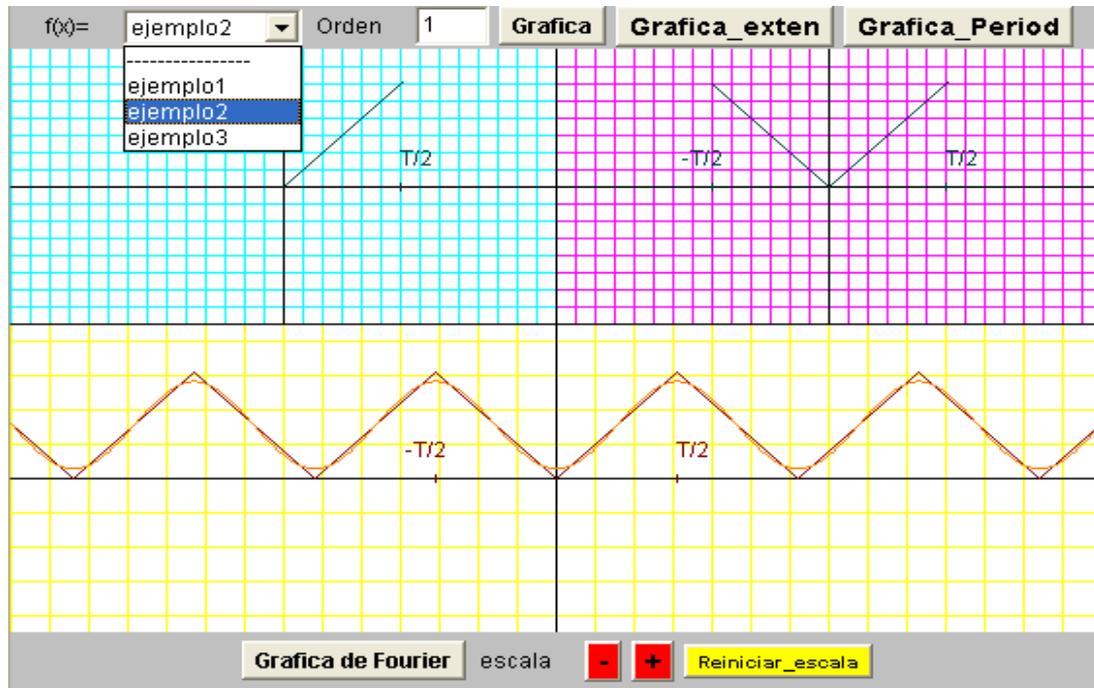
The screenshot shows the main page of the 'SERIE DE FOURIER' web resource. At the top, there is a header 'MATEMÁTICAS EN LA WEB' and 'SERIE DE FOURIER'. Below this are navigation buttons for 'Ejercicios', 'Prácticas', 'Unidades', and 'Página inicial'. The main content is divided into sections: 'INTRODUCCIÓN', 'HISTORIA', and 'Aplicaciones'. The 'HISTORIA' section features a portrait of Joseph Fourier and text explaining the significance of his work. A sidebar on the left contains a 'web math' logo and a list of links: 'Introducción', 'Historia', 'Objetivos', 'Serie de Fourier', 'Aplicaciones', 'Bibliografía', and 'Enlaces'. A search bar is also present in the sidebar.

### Uno de sus enlaces



The screenshot shows the '3.SERIE TRIGONOMETRICAS' applet. On the left is a table of contents with 15 items, including 'Introducción', 'Funciones Periódicas', 'Series Trigonómicas', and 'Teorema de Parseval'. The main area contains text explaining the Fourier series representation of a periodic function  $f(t)$  with period  $T$ . The text states that the function can be expressed as a sum of different amplitudes, phases, and periods. The equation 
$$f(t) = A_0 + A_1 \sin(\omega t + \phi_1) + A_2 \sin(2\omega t + \phi_2) + \dots + A_n \sin(n\omega t + \phi_n) \quad 3.1$$
 is shown. Below the equation, it explains that  $A_n$  and  $\phi_n$  are constants,  $\omega$  is the frequency, and  $k=0$  corresponds to the DC component. The applet includes a graphing window with a sine wave and control buttons for 'escala', 'reinicar\_escala', 'fase', and 'reinicar\_fase'.

**Applet para graficar una función y su aproximación de Fourier**



Con relación de ejercicios y sus soluciones así como ejercicios propuestos.

**EJERCICIOS**

web math

- Ejercicios
- Serie de Fourier
- Practicas
- Aplicaciones
- Pagina Principal

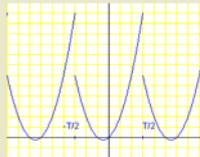
**IGONOMETRICAS:**

$f(t)$  con periodo  $2\pi$  esta definida por

$f(t) = t^2 + t \quad (-\pi < t < \pi), \quad f(t) =$

- Obtenga los coeficientes de Fourier.
- Obtenga el desarrollo en serie de Fourier de  $f(t)$ .

**Solución:**



En la figura se muestra una grafica de la función  $f(t)$  para

Por 4.3 se tiene:

$$a_0 = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) dt = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} (t^2 + t) dt =$$

$$b_n = -\frac{2}{n} \cos(n\pi) = -\frac{2}{n} (-1)^n \quad (\text{ya que } \cos(n\pi) = (-1)^n)$$

Teoría    Applet    Matemáticas

Así que, de 3.2 el desarrollo en serie de Fourier de  $f(t)$

$$f(t) = \frac{1}{3} \pi^2 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{n^2} (-1)^n \cos(nt) - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n} (-1)^n \text{sen}(nt)$$

Teoría    Applet    Matemáticas

**Ejercicio propuesto:**

Una función periódica  $f(t)$  con periodo  $2\pi$  esta definida por

$$f(t) = t \quad (0 < t < 2\pi) \quad , \quad f(t) = f(t + 2\pi)$$

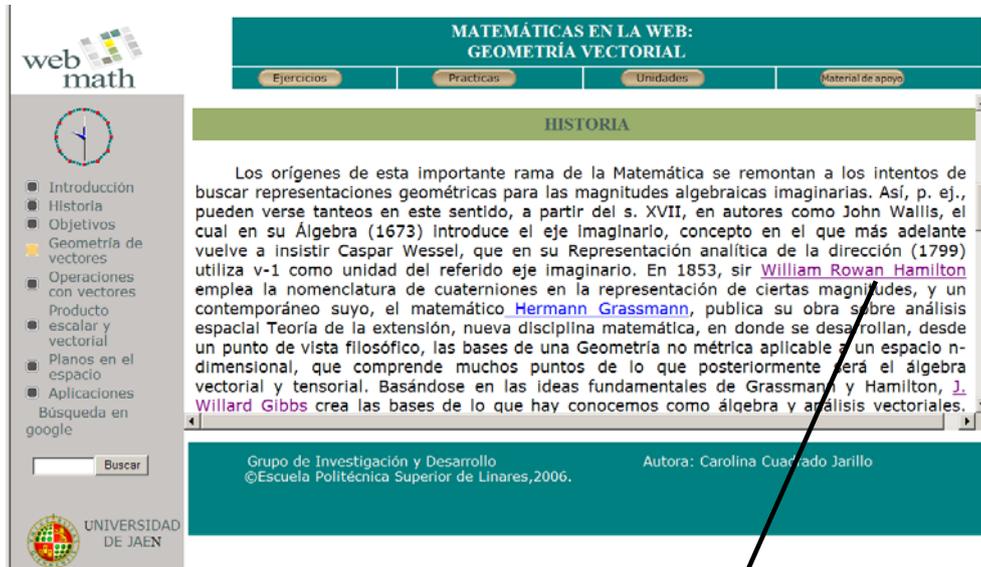
- Obtenga los coeficientes de Fourier.
- Obtenga el desarrollo en serie de Fourier de  $f(t)$ .

a[1]=	b[1]=	a[12]=	b[12]=
a[2]=	b[2]=	a[13]=	b[13]=
a[3]=	b[3]=	a[14]=	b[14]=
a[4]=	b[4]=	a[15]=	b[15]=
a[5]=	b[5]=	a[16]=	b[16]=
a[6]=	b[6]=	a[17]=	b[17]=
a[7]=	b[7]=	a[18]=	b[18]=
a[8]=	b[8]=	a[19]=	b[19]=
a[9]=	b[9]=	a[20]=	b[20]=
a[10]=	b[10]=	a[21]=	b[21]=

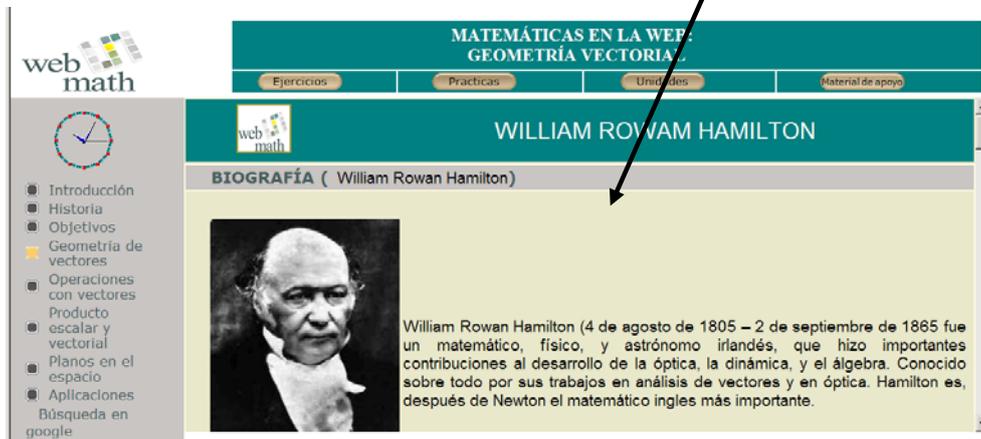
Calcular Coeficientes de Fourier

GEOMETRÍA VECTORIAL

**Página principal**



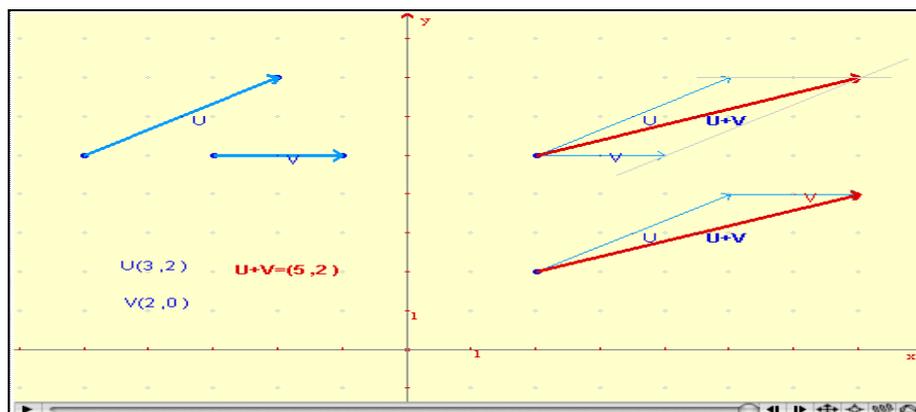
The screenshot shows the main page of the 'web math' website. On the left is a navigation menu with items like 'Introducción', 'Historia', 'Objetivos', 'Geometría de vectores', 'Operaciones con vectores', 'Producto escalar y vectorial', 'Planos en el espacio', and 'Aplicaciones'. The main content area has a teal header 'MATEMÁTICAS EN LA WEB: GEOMETRÍA VECTORIAL' with sub-links for 'Ejercicios', 'Prácticas', 'Unidades', and 'Material de apoyo'. Below this is a 'HISTORIA' section with a paragraph of text. At the bottom, it credits the 'Grupo de Investigación y Desarrollo' and 'Escuela Politécnica Superior de Linares, 2006', and lists the author as 'Carolina Cuadrado Jarillo'.



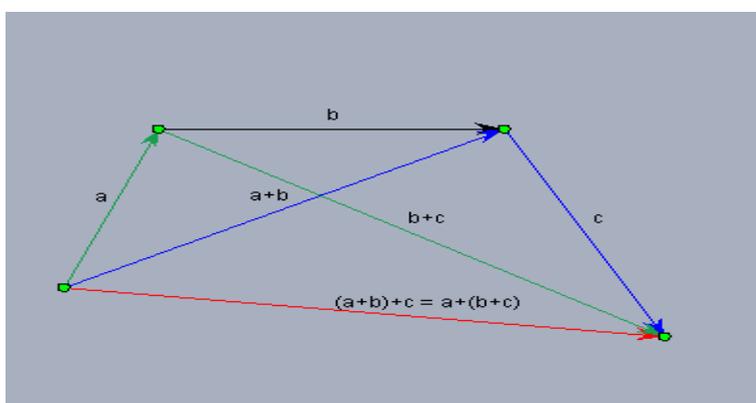
This screenshot shows a specific page on the 'web math' website titled 'WILLIAM ROWAN HAMILTON'. It features a 'BIOGRAFÍA ( William Rowan Hamilton )' section. On the left, there is a black and white portrait of William Rowan Hamilton. To the right of the portrait is a biographical text. A black arrow points from the 'Historia' section of the previous screenshot to this biographical text.

Con textos calientes como enlaces.

Esta unidad incorpora applets con estructura y botones diferentes que permiten una interacción diferente a los applets de la unidad anterior.



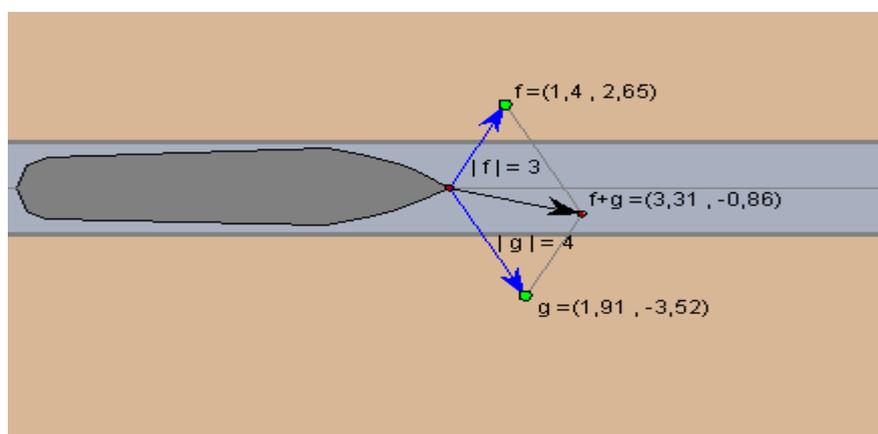
Applet Asociatividad de la suma



Este applet representa la propiedad asociativa de la suma, esto es:

$(a+b)+c = a+(b+c)$ . Moviendo los puntos verdes en el applet se moverán los vectores  $a$ ,  $b$  y  $c$ . Y siempre se cumplirá la propiedad. En la solución que proponemos, expresa gráficamente como queda el applet moviendo cada uno de los vectores y finalmente todos a la vez, verificando la propiedad.

**Applet Ejercicio de Fuerzas**, como ejemplo de una de las aplicaciones de la unidad.

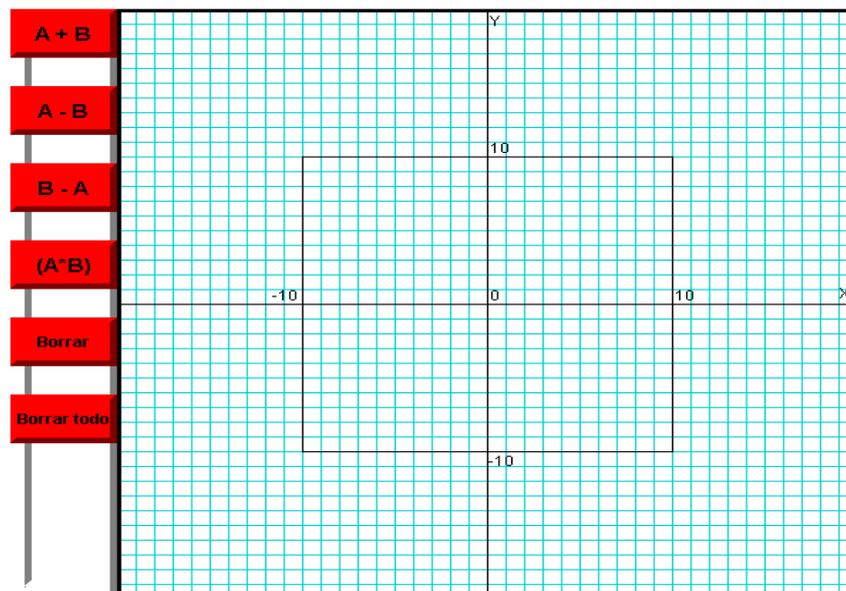


Este applet se presenta para realizar un ejercicio sobre fuerzas, que es una de las aplicaciones de la física que poseen los vectores, en el ejercicio se

propone que un barco se desplace por un canal en línea recta ayudado con dos fuerzas, para ello se ha dibujado una figura rectangular oscura que imagina al barco, el canal es el tubo que lo contiene. En la figura hipotética del barco hay un punto rojo en su extremo del cual surgen las dos fuerzas, que son los vectores  $f$  y  $g$  y un tercer vector, resultado de la suma de ambos  $f+g$ , la línea gris es la línea recta por la que queremos que se desplace el barco.

Con todo esto, primero se propone que se varíe  $g$  para que se lleve a cabo lo que proponemos, para ello movemos el punto verde de  $g$ , a continuación lo intentaremos moviendo  $f$ , caso curioso que merece la pena observar y finalmente ambos puntos. Para ver la solución a la actividad pulsamos en solución como en todas las actividades.

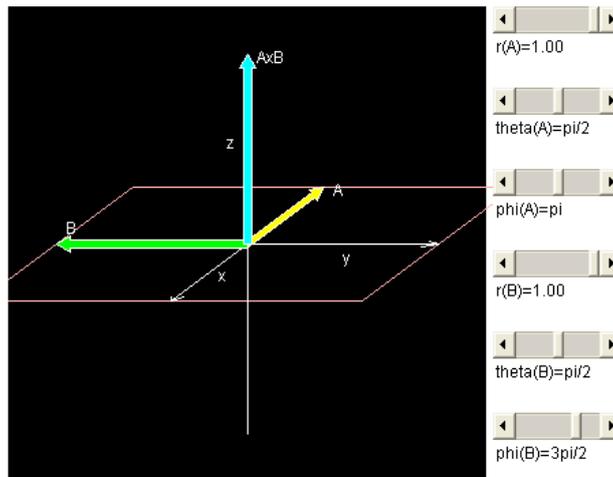
#### Applet Vector Aritmético



En este applet se observa una rejilla azul etiquetadas en unidades tales que 1 unidad = 10 píxeles. Pinchando y/o arrastrando dentro del cuadrado central  $(-10,10) \times (-10,10)$ , puedes crear un par de vectores. Este applet visualiza la suma, la resta y la multiplicación escalar de vectores.



### Applet Producto Vectorial



Este applet representa el producto vectorial (o el “producto cruzado”) de dos vectores A y B que se define como:  $A \times B = C$ .

El vector resultante es C y tiene los componentes cartesianos:

$$C_x = A_y B_z - A_z B_y$$

$$C_y = A_z B_x - A_x B_z$$

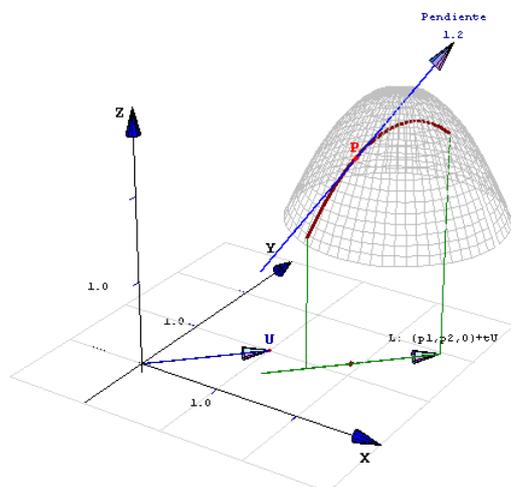
$$C_z = A_x B_y - A_y B_x$$

El applet te deja jugar con este concepto.

Con los deslizadores de la derecha, podemos ajustar:

Las longitudes de los vectores, r, tanto r(A) como r(B); sus ángulos concernientes al eje z, a la theta, y al eje x, phi.

## Applet Derivada Direccional y Plano Tangente



El applet consigue animación pinchando con el ratón en cualquier parte del gráfico, de esta forma rotamos la figura. Para ver la pendiente sobre la superficie, pinchamos en el punto rojo del vector  $U$  arrastrándolo con el ratón, este vector aumentará su tamaño ó disminuirá y se observará como cambien los valores de la pendiente. También podemos mover y arrastrar el punto rojo  $P$  (punto de arrastre), para ver los cambios de pendiente.

**Para la implementación de la interpretación geométrica de la derivada direccional, necesitamos una superficie suave  $S$ , un punto  $P \in S$  y un vector  $\vec{u}$ .**

A continuación veamos dos unidades como ejemplos del carácter interdisciplinar de nuestro proyecto, manteniendo en todo momento un enfoque didáctico y como ejemplo de la aplicabilidad de los contenidos de la Matemática Aplicada a otras materias del currículo.

### APLICACIÓN WEB PARA EMULAR EL FUNCIONAMIENTO DEL AMPLIFICADOR OPERACIONAL Y OSCILOSCOPIO.

El diseño de la página contiene 11 applets en los que se simularán 11 circuitos diferentes, mostrando las señales de entrada y salida en un osciloscopio virtual. En todos ellos serán comunes:

- Los parámetros modificables.
- El circuito a simular (cada applet posee uno diferente).
- La pantalla del osciloscopio.
- Colores de las señales de entrada y salida.

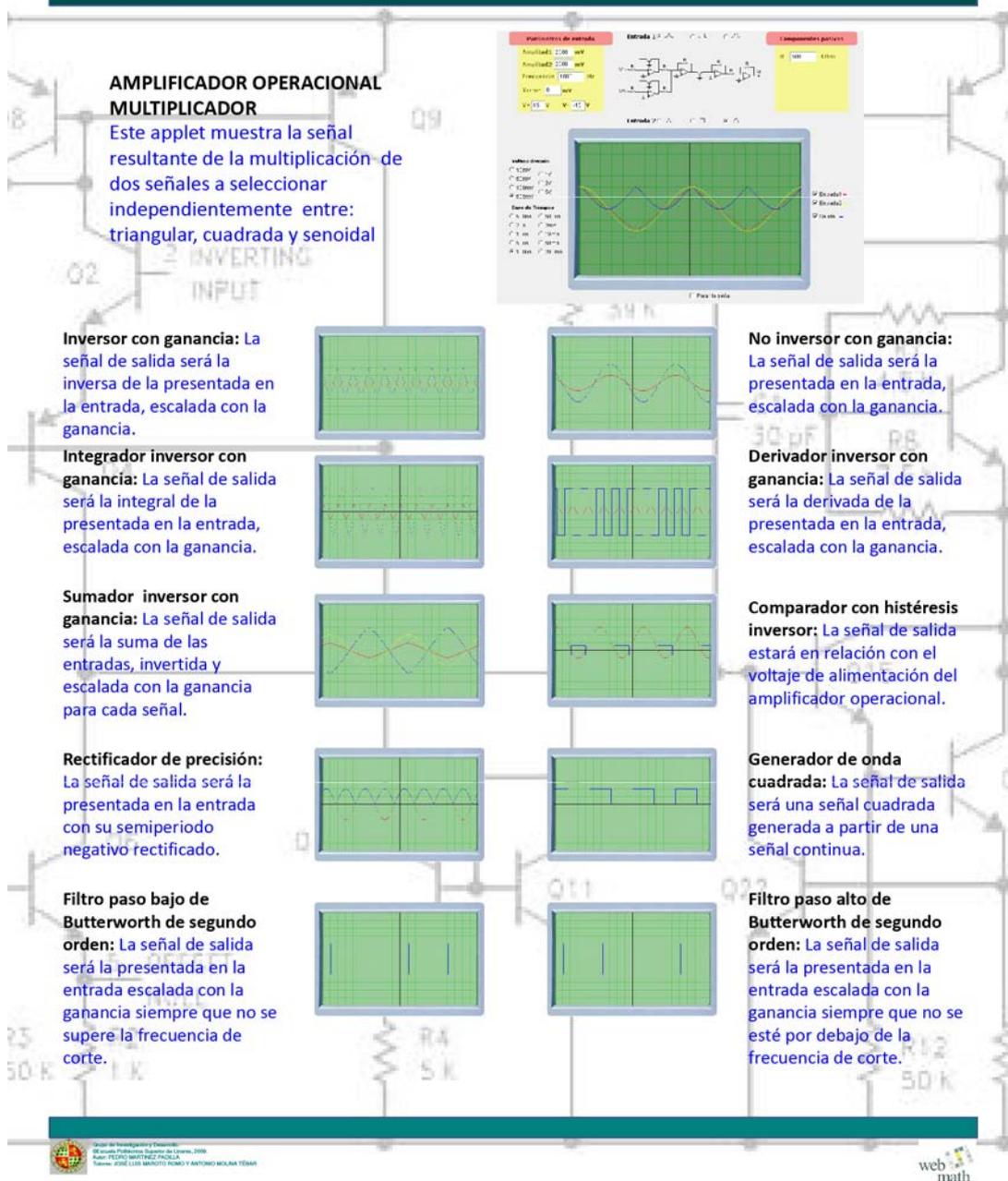
Esta unidad establece un entorno totalmente interactivo para el aprendizaje de:

- Una introducción al manejo del osciloscopio.
- Un análisis y comprensión progresiva del Amplificador Operacional.

**Un esquema de los applets, que constituyen la característica principal de la unidad, se muestra en la siguiente figura.**




**Aplicación web para Emular el funcionamiento del Amplificador Operacional y Osciloscopio**



**AMPLIFICADOR OPERACIONAL MULTIPLICADOR**  
Este applet muestra la señal resultante de la multiplicación de dos señales a seleccionar independientemente entre: triangular, cuadrada y senoidal

**Inversor con ganancia:** La señal de salida será la inversa de la presentada en la entrada, escalada con la ganancia.

**Integrador inversor con ganancia:** La señal de salida será la integral de la presentada en la entrada, escalada con la ganancia.

**Sumador inversor con ganancia:** La señal de salida será la suma de las entradas, invertida y escalada con la ganancia para cada señal.

**Rectificador de precisión:** La señal de salida será la presentada en la entrada con su semiperiodo negativo rectificado.

**Filtro paso bajo de Butterworth de segundo orden:** La señal de salida será la presentada en la entrada escalada con la ganancia siempre que no supere la frecuencia de corte.

**No inversor con ganancia:** La señal de salida será la presentada en la entrada, escalada con la ganancia.

**Derivador inversor con ganancia:** La señal de salida será la derivada de la presentada en la entrada, escalada con la ganancia.

**Comparador con histéresis inversor:** La señal de salida estará en relación con el voltaje de alimentación del amplificador operacional.

**Generador de onda cuadrada:** La señal de salida será una señal cuadrada generada a partir de una señal continua.

**Filtro paso alto de Butterworth de segundo orden:** La señal de salida será la presentada en la entrada escalada con la ganancia siempre que no esté por debajo de la frecuencia de corte.

División de Investigación y Desarrollo  
 © 2009, Publicación Periódica de la Universidad de Jaén  
 Autores: PEDRO MARTÍNEZ PACILLA  
 Revisión: JOSÉ LUIS MANOTTE PERRO y ANTONIO MOLINA YEMAS

ESTEGANOGRAFÍA EN ESPACIOS TRANSFORMADOS.

Los objetivos previstos para esta unidad, en principio, eran:

- Estudiar e Implementar la técnica de la esteganografía en el plano espacial en Imágenes.
- Estudiar e Implementar la técnica de la esteganografía en planos transformados en Imágenes.
- Mostrar la robustez frente a la conversión de la información (compresiones).

- Programar dichas implementaciones en varios lenguajes para distintos archivos contenedores y ocultos.
- Realización de un recurso web perteneciente a la plataforma WebMath que explicase el proyecto y que permitiese utilizarlo para la docencia (esta página Web).

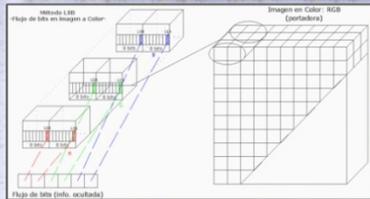
A parte de conseguir estos objetivos previstos, se ha seguido avanzando y se ha conseguido cumplir los siguientes objetivos no previstos:

- Estudiar e Implementar la técnica de la esteganografía en el plano espacial en Sonido.
- Estudiar e Implementar la técnica de la esteganografía en planos transformados en Sonido.
- Programar dichas implementaciones en varios lenguajes para distintos archivos contenedores y ocultos.
- Traducción de esta página web al idioma Inglés.

Para finalizar este breve resumen sobre el proyecto que venimos desarrollando desde el curso 2005/06, indicar que las líneas de futuro a seguir pasan necesariamente por una fase de volcado en una intranet, de todo el material elaborado, para su experimentación tanto técnica como pedagógica y su posterior evaluación de cara a su utilización como plataforma servidora de recursos educativos en el ámbito universitario.

# Esteganografía en espacios transformados

## Robustez frente a compresiones



**Esteganografía digital:** Técnica mediante la cual se inserta información en un contenedor digital, es decir, un archivo manejado por un ordenador. La esteganografía no debe ser confundida con la criptografía, ya que la primera no se basa en cifrado de la información para que terceros no accedan a ella, sino que su método de protección está basado en ocultar que dicha información es transmitida.

Imagen Contenedor: No hay definida una ruta.

Imagen Oculta: No hay definida una ruta.

Color en Color

**Imagen en Imagen**

Codificador

Método del LSB en DCT

X(c): Y(c): X(o): Y(o): **Crear Estegoimagen**

**Guardar Estegoimagen** No hay definida una ruta.

DCT

Mediante esta colección de applets, se da la posibilidad de ocultar información (texto, imágenes en blanco y negro, en escala de grises, a color y sonidos) dentro de imágenes en escala de grises, a color o sonidos. También se ha implementado el conjunto de applets encargados de la recuperación del contenido. La técnica utilizada ha sido la del bit menos significativo (LSB) aplicada en el plano convencional y en el transformado del coseno de los archivos contenedores, consiguiendo así la resistencia a la compresión mediante JPEG.

### TEXTO EN IMAGEN

### IMAGEN EN IMAGEN

### TEXTO EN IMAGEN - DCT

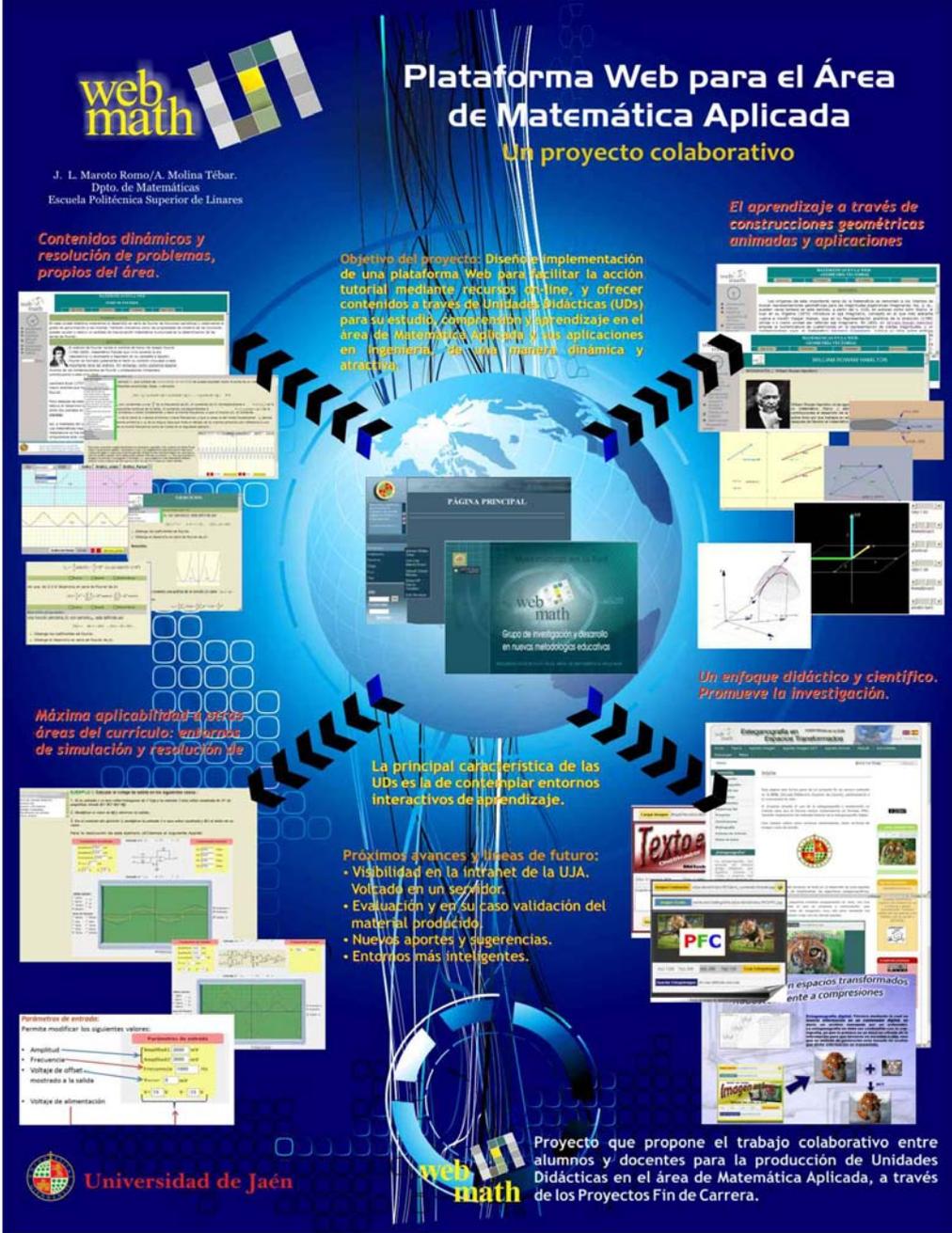
### SONIDO EN SONIDO



GRUPO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO,  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE LINARES, 2009.

Autor: FRANCISCO MORENO FUENTES  
Tutores: JOSÉ LUIS MAROTO ROMO Y ANTONIO MOLINA TÉBAR

**Póster de las Jornadas de Innovación 2010**



**web math**

J. L. Maroto Romo/A. Molina Tebar.  
Dpto. de Matemáticas  
Escuela Politécnica Superior de Linares

**Plataforma Web para el Área de Matemática Aplicada**  
**Un proyecto colaborativo**

*El aprendizaje a través de construcciones geométricas animadas y aplicaciones*

*Contenidos dinámicos y resolución de problemas, propios del área.*

Objetivo del proyecto: Diseño e implementación de una plataforma Web para facilitar la acción tutorial mediante recursos on-line, y ofrecer contenidos a través de Unidades Didácticas (UDs) para su estudio, comprensión y aprendizaje en el área de Matemática Aplicada y sus aplicaciones en Ingeniería, de una manera dinámica y atractiva.

*Un enfoque didáctico y científico. Promueve la investigación.*

*Máxima aplicabilidad a las áreas del currículo: entornos de simulación y resolución de*

La principal característica de las UD es la de contemplar entornos interactivos de aprendizaje.

Próximos avances y líneas de futuro:

- Visibilidad en la intranet de la UJA.
- Voltado en un servidor.
- Evaluación y en su caso validación del material producido.
- Nuevos aportes y sugerencias.
- Entornos más inteligentes.

Proyecto que propone el trabajo colaborativo entre alumnos y docentes para la producción de Unidades Didácticas en el área de Matemática Aplicada, a través de los Proyectos Fin de Carrera.

**Universidad de Jaén**

**web math**