

## Apuntes y Ejercicios de Cálculo. Prácticas con Mathematica

Autor de la Aplicación: Francisco Javier Pérez González

Dirección: <http://www.ugr.es/~fjperez/>

 <b>ugr</b> Universidad de Granada	<b>Apuntes y Ejercicios de Cálculo</b> Prácticas con <i>Mathematica</i>	Facultad de Ciencias 
Apuntes   Ejercicios   Prácticas con <i>Mathematica</i>   Docencia con <i>Mathematica</i>   Exámenes   Miscelánea   Curso actual		
Estás en: Página de docencia de Javier Pérez		

El profesor Francisco Javier Pérez González es profesor titular en el Departamento de Análisis Matemático de la Universidad de Granada desde el año 1973 y siempre se ha interesado en la docencia.

Él creó la página, que se presenta en este volumen, en el curso 1999 - 2000 coincidiendo con un cambio en el plan de estudios de la Licenciatura de Matemáticas y la ha mantenido desde entonces. Su propósito principal ha sido y es facilitar textos bien escritos y claramente expuestos, sin olvidar el imprescindible rigor matemático, tanto para estudiantes de las Licenciaturas de Matemáticas y de Física, como para estudiantes de las diversas especializaciones de las carreras de Ingeniería.

Ha escrito dos textos principales: uno de funciones de una variable real y otro de funciones de variable compleja. Ambos contienen amplias colecciones de ejercicios y el primero de ellos extensas notas históricas. Al dedicarse a la docencia durante muchos años en los primeros cursos de licenciaturas e ingenierías ha podido escribir en un lenguaje simple, intentando anticiparse a las dudas, preguntas y confusiones de un estudiante medio.

Al elaborar la página, lo hace *“pensando en un estudiante real que también es, en algunos aspectos, un estudiante ideal. ... real porque llega a la universidad con importantes carencias de las que él puede no ser consciente y de las que no es del todo responsable... es un estudiante ideal porque valora el estudio, quiere prepararse para ejercer eficazmente una profesión y ser útil a los demás y tiene ganas de aprender”* (Prólogo de su libro *“Cálculo Diferencial e Integral de funciones de una variable”*).

Respecto de la docencia considera que no es una tarea “simple” sino que hace falta un profesor con amplios conocimientos de la materia, con ganas y capacidad para transmitirlos, con entusiasmo y confianza en sus alumnos; y a su vez, alumnos con interés y motivación propia para aprender.

The screenshot shows a web page with a navigation menu at the top: Apuntes | Ejercicios | Prácticas con Mathematica | Docencia con Mathematica | Exámenes | Miscelánea | Curso actual. Below the menu, there is a header with the University of Granada logo and the text 'Apuntes y Ejercicios de Cálculo Prácticas con Mathematica'. The main content area is divided into four vertical sections:

- Bienvenido:** A portrait of Javier Pérez and a text block where he introduces himself as a professor of Mathematical Analysis at the University of Granada. He explains that the page provides notes and exercises to facilitate learning, and that his goal is to present concepts clearly and simply.
- Contenido:** A text block describing the site's content, including differential and integral calculus, exams, and fractal sets. It also mentions the use of Mathematica for visual presentations and the inclusion of a discrete Fourier transform course.
- Licencia:** A text block stating that the content is published under a Creative Commons license, accompanied by a CC BY-NC-SA logo.
- Quote:** A blue box containing a quote from Newton's epitaph: "Aní yaoe Sir Isaac Newton, que fue el primero en interpretar, con dotes intelectuales casi divinas, los movimientos y configuraciones de los planetas, las trayectorias de los cometas y los flujos y reflujos del mar por medios matemáticos por él desarrollados; la diversidad de los rayos de la luz y las peculiaridades de los colores que de ellos resultan, y que antes que él nadie presintió. Investigó y explicó, diligente, ingenioso y fielmente, la Naturaleza, la Historia y la Sagrada Escritura, expuso la infinita majestad del Dios supremo por medio de su Filosofía, y terminó su vida con evangélica sencillez de costumbres. Todos los mortales deberían felicitarse de que les haya nacido esta gloria del género humano. Nació el 25 de diciembre de 1642, y murió el 20 de marzo de 1727. Inscripción en la lápida de Newton."

At the bottom of the page, there is a footer with the text 'Última actualización: 28/09/2008' and a browser status bar showing 'Internet' and '90%' zoom.

La página se encuentra dividida en cuatro bloques:

- Encabezado.
- Mensaje de bienvenida.
- Breve descripción del contenido de la página.
- Cita del día.

Dentro del encabezado, bloque del cuál nos ocuparemos en esta reseña, se presentan siete pestañas, las mismas nos llevan a:

1. Apuntes.
2. Ejercicios.
3. Prácticas con Matemática.
4. Docencia con Matemática.
5. Exámenes.
6. Misceláneas.
7. Curso Actual.

Describiremos brevemente y en particular, el contenido de cada una de estas siete pestañas:

## 1. Apuntes

- **Cálculo diferencial e integral de funciones de una variable. Con 270 ejercicios resueltos y notas históricas.**

Con un estilo claro, informal pero sin perder la rigurosidad que el lenguaje matemático requiere, el autor desarrolla los temas básicos del Cálculo diferencial e integral, incorporando extensas notas históricas y una amplia colección de ejercicios propuestos y resueltos.

Al proponer dos guías de lectura, una para estudiantes de ingeniería y otra para estudiantes de matemática y física permite que el libro sea de utilidad para ambos.

Sintéticamente, los contenidos son los siguientes:

- Números reales y complejos.
- Funciones elementales.
- Continuidad y límite funcional.
- Derivadas. Aplicaciones de las derivadas.
- Sucesiones numéricas.
- Integral de Riemann. Aplicaciones de la integral.
- Series numéricas.
- Sucesiones y series de funciones.

- **Apuntes de Cálculo diferencial e integral de funciones de varias variables**

Son apuntes escritos para los estudiantes de primer curso de las Ingenierías de Informática y de Telecomunicación de la Universidad de Granada. Se trata de un resumen de los resultados básicos del cálculo diferencial e integral de funciones de varias variables.

Desarrolla los siguientes temas:

- Derivadas parciales.
- Vector gradiente. Campos escalares diferenciables.
- Extremos relativos.
- Funciones vectoriales diferenciables. Matriz jacobiana.
- Extremos condicionados.
- Derivación de funciones implícitas.
- Integrales múltiples.

- **Cálculo vectorial. Series de Fourier. Teorema de los residuos.**

En estos apuntes expone con claridad los conceptos y resultados principales del cálculo vectorial clásico y de la integración compleja, sin eludir las dificultades inherentes a los mismos y proponiendo soluciones matemáticamente correctas y elementales.

Su contenido es el siguiente:

- El espacio euclídeo  $\mathcal{R}^n$ . Curvas en  $\mathcal{R}^n$ . Velocidad, rapidez, aceleración.
- Integrales de línea de campos escalares y vectoriales.
- Campos conservativos. Teorema de Green.
- Rotacional y divergencia.
- Coordenadas curvilíneas ortogonales. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.
- Superficies. Integrales de superficie de campos escalares y vectoriales.
- Teorema de Stokes y teorema de Gauss o de la divergencia.
- Aplicaciones. Ecuación de continuidad de la hidrodinámica. La ley de Gauss y la ecuación de Poisson en electrostática.
- Polinomios trigonométricos y coeficientes de Fourier.
- Geometría de las series de Fourier.
- Introducción a la Transformada de Fourier Discreta.
- Transformada de Fourier.
- Convolución y sistemas LTI.
- Integración de funciones complejas. El teorema de los residuos y sus aplicaciones.

En la página [Docencia con Mathematica](#) se puede encontrar el curso de Cálculo Vectorial en formato de cuadernos de *Mathematica* lo que permite visualizar muchos conceptos de contenido geométrico y hacer con comodidad cálculos que a veces son un poco largos para hacerlos manualmente.

#### • Complementos de Cálculo

En estos apuntes escribe sobre nociones básicas de ecuaciones diferenciales, la exponencial compleja, series de Fourier y transformadas de Laplace.

Además, en la página [Prácticas con Mathematica](#) se pueden encontrar aplicaciones de las ecuaciones diferenciales, como el oscilador armónico y algo de dinámica de poblaciones.

Contempla los siguientes temas:

- Repaso de la exponencial compleja.
- Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Ecuación diferencial lineal y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
- Funciones analíticas de una matriz cuadrada.
- Aplicaciones. Oscilaciones libres y forzadas. Circuitos eléctricos RLC. Sistemas LTI.
- Transformada de Laplace.
- Conceptos básicos de la teoría de series y transformada de Fourier.

- **Funciones de variable compleja**

Este apunte es un curso tradicional de introducción a la teoría de funciones de una variable compleja. Dedicamos especial atención al estudio de las funciones elementales complejas y a los logaritmos complejos. Presenta una gran cantidad de ejercicios, algunos de ellos resueltos.

Incluye los siguientes contenidos:

- Números complejos y funciones complejas elementales
- Series de potencias y funciones analíticas
- Integración en el campo complejo. Teoría de Cauchy elemental
- Propiedades locales de las funciones holomorfas
- El problema de Dirichlet para discos
- Forma general del teorema de Cauchy
- Series de Laurent. Singularidades. Cálculo de residuos
- El teorema de los residuos y sus aplicaciones
- Representación conforme
- El teorema de Riemann de la representación conforme
- Diversas caracterizaciones de los dominios simplemente conexos del plano

## 2. Ejercicios

La mayoría de los ejercicios que aquí presenta han sido extraídos del libro Cálculo diferencial e integral de funciones de una variable (Primer apunte). Todos los ejercicios se encuentran detalladamente resueltos.

Presenta además, sugerencias para aprender a resolver problemas, la visualización de algunos de los temas como página web para trabajar con Mathematica o como presentación para, por ejemplo, desarrollar una clase.

En detalle, los contenidos abarcados son los siguientes:

- Consejos para resolver problemas
- Números reales, desigualdades y funciones elementales
- Números complejos
- Continuidad y límite funcional
- Derivadas, límites, aplicaciones de las derivadas
- Sucesiones numéricas, sucesiones recurrentes, cálculo de límites
- Integrales, sumas de Riemann, cálculo de primitivas, aplicaciones de las integrales
- Aplicaciones de la integral al cálculo de áreas, longitudes de curvas, volúmenes de revolución
- El cuaderno anterior como página Web
- Series numéricas

- Algunas series cuya suma puede calcularse de forma exacta
- Sucesiones y series de funciones
- Sucesiones y series de funciones (para imprimir)
- Sucesiones y series de funciones (para ver en pantalla)
- Ejercicios propuestos y resueltos de funciones de una y varias variables
- Integrales de funciones de varias variables: resumen de teoría y ejercicios resueltos

### 3. Prácticas con Mathematica

En esta página se presentan prácticas con el programa *Mathematica* y se sugieren algunas direcciones para visitar.

Además de los cuadernos de *Mathematica* incluye un tutorial del programa escrito por el profesor Jerónimos Alaminos del Departamento de Análisis Matemático de la Universidad de Granada.

Los cuadernos desarrollan los siguientes temas:

- Curso introductorio al programa con diez cuadernos
- Cálculo vectorial
- Series y transformadas de Fourier
- Ecuaciones diferenciales
- Caos y conjuntos fractales
- Números complejos y sucesiones de números complejos
- Misceláneas

### 4. Docencia con Mathematica

En esta página el profesor Javier Pérez comparte cuadernos de *Mathematica* que ha elaborado y utilizado en el desarrollo de sus clases.

Los cuadernos son los siguientes:

- Funciones elementales con *Mathematica*
- Integral de Riemann. Este cuaderno es interactivo y permite introducir funciones para visualizar las sumas de Riemann y su aproximación a la integral.
- Se puede visualizar la integral de Riemann como página Web
- Aplicaciones de las integrales para *Mathematica* 3, 4, 5 y 6
- Integración de funciones de varias variables
- Introducción elemental a las series de Fourier
- Se puede visualizar el cuaderno anterior como página Web
- Curso de Análisis Vectorial, que consta de siete lecciones



- Se puede descargar en un archivo comprimido el curso completo de Cálculo Vectorial con los cuadernos de Mathematica ya ejecutados

## **5. Exámenes**

En esta página se presentan exámenes parciales y finales, la mayoría de ellos detalladamente resueltos.

## **6. Misceláneas**

Aquí se pueden encontrar temas relacionados con el Cálculo, el Análisis Matemático y la actividad matemática en general.

## **7. Curso actual**

En esta pestaña el profesor presenta:

- Programa de la asignatura Análisis Matemático (Curso 2009 – 2010)
- Las actividades que los estudiantes deben presentar como parte de la acreditación de la materia
- Prácticas con el programa Máxima
- Las diapositivas que utiliza en el desarrollo de sus clases

**Claudia Reyes y Valeria Cerda.**

**Dpto. de Matemática.**

**Facultad de Economía y Administración.**

**Universidad Nacional del Comahue.**

**Argentina.**

