

**Guía docente de la asignatura Matemáticas y Computación**

<b>Asignatura</b>	Matemáticas y Computación		
<b>Materia</b>	Matemáticas y Estadística		
<b>Módulo</b>	Básico		
<b>Titulación</b>	<b>PEC de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias y Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural (I-AGRIFOOD)</b>		
<b>Plan</b>	615	<b>Código</b>	42088
<b>Periodo de impartición</b>	Anual	<b>Tipo/Carácter</b>	OB
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	10		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Ángeles Ramírez Estévez (coordinadora) M <sup>a</sup> Teresa Ramos García		
<b>Datos de contacto</b>	<a href="mailto:angeles.ramirez@uva.es">angeles.ramirez@uva.es</a> Tel.: 979 108 465 Edificio Principal (verde) ETSIAA. Despacho HF 2-11 <a href="mailto:mariateresa.ramos@uva.es">mariateresa.ramos@uva.es</a> Tel.: 979 108 462 Edificio Principal (verde) ETSIAA. Despacho HF 2-10		
<b>Departamento</b>	Estadística e Investigación Operativa		

**1. Situación / Sentido de la Asignatura****1.1 Contextualización**

W. Dale Compton, de la National Academy of Engineering (EE.UU) dijo en el National Colloquium on Calculus for a New Century (1987): *La ingeniería es, en palabras del Comité de Acreditación de Ingenieros y Técnicos, "la profesión en la cual el conocimiento de matemáticas y ciencias naturales que se adquiere mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se aplican juiciosamente para desarrollar maneras de utilizar, económicamente, los materiales y fuerzas de la naturaleza para beneficio de la humanidad"*. Extraído de: Bradley G.L., Smith K.J. (1998). **Cálculo en una variable**. (Volumen 1). Madrid: Prentice Hall Iberia.

**1.2 Relación con otras materias**

No todas las asignaturas que constituyen el plan de estudios de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural utilizan las matemáticas de forma continuada y permanente. Muchas de ellas se conforman con conocer ciertos desarrollos sencillos que permitan expresar, mediante reglas matemáticas, alguna relación comúnmente utilizada. Otras encuentran en las matemáticas una herramienta usada con relativa frecuencia. Para estas



materias será necesario manejar, con cierta habilidad, algunas derivadas e integrales. En otras asignaturas, como las que a continuación se detallan, el contenido matemático es muy fuerte y su estudio no se puede entender sin una buena base de cálculo.

En el módulo básico nos encontramos con dos asignaturas cuya relación con las matemáticas es indiscutible y se justifica por sí sola: *Física* y *Estadística*.

En el módulo común aparecen las asignaturas como *Topografía* y *Cartografía*, *Hidráulica*, *Hidrología forestal*. En la primera de ellas, el alumno se enfrentará al levantamiento topográfico de parcelas, medida de distancias y cálculo de superficies. Este tipo de estudios necesita del cálculo integral y de métodos de resolución de ecuaciones algebraicas. El cálculo diferencial será muy útil en *Altimetría* (medida de alturas), *Planimetría* (proyección del terreno sobre un plano horizontal) y en Teoría de errores. *Hidráulica* e *Hidrología* son materias que requieren una presencia constante de las matemáticas. En estas asignaturas el estudio y representación de funciones es un continuo. En hidrogramas y pluviogramas es de especial interés el estudio de los extremos para hallar el caudal punta y la intensidad máxima de un episodio de lluvia. La ecuación fundamental de la Hidrostática, el funcionamiento de una presa,... se estudian mediante ecuaciones diferenciales.

Por último, la materia de *Economía* con asignaturas en el módulo básico y en el módulo común, necesita, en muchos de sus desarrollos, de las matemáticas y, hoy en día, es impensable hacer frente a este tipo de cuestiones sin recurrir al cálculo diferencial y a la programación lineal.

### 1.3 Prerrequisitos

---

Recomendaciones: Se requieren conocimientos previos (nivel de bachillerato) de cálculo aritmético, logarítmico, exponencial y diferencial en una variable (fundamental, saber derivar en una variable con soltura). Conocimiento de los métodos y procedimientos de resolución de ecuaciones básicas.

## 2. Competencias

---

### 2.1 Generales

---

Participa de forma global en todas las competencias genéricas indicadas en la memoria *verifica* de la titulación y de forma específica en las competencias: G3 (Ser capaz de analizar y sintetizar) y G15 (Demostrar un razonamiento crítico).

### 2.2 Específicas

---

*Competencia B1 del módulo básico*: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos, algorítmica numérica; estadística y optimización.

*Competencia B3 del módulo básico*: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.



### 3. Objetivos

- 1.- Conocer la terminología matemática, los conceptos y los métodos necesarios para el ejercicio de la profesión.
- 2.- Desarrollar la intuición, imaginación y creatividad y conjugar estas facultades con métodos científicos.
- 3.- Traducir situaciones reales al lenguaje matemático, resolverlas y poner en práctica sus soluciones.
- 4.- Saber extraer y mostrar con precisión conclusiones.

Más concretamente:

- 5.- Extraer toda la información que aporta una función  $f(x_1, \dots, x_n)$ .
- 6.- Optimizar funciones bajo distintos dominios.
- 7.- Resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones.
- 8.- Conocer y utilizar el cálculo integral y sus aplicaciones.
- 9.- Conocer sistemas operativos, hojas de cálculo y programas informáticos.

### 4. Bloques temáticos

#### Bloque 1: Función real de una y varias variables reales. Optimización.

Carga de trabajo en créditos ECTS:

##### a. Contextualización y justificación

Muchos fenómenos del mundo real incluyen cantidades (variables) que varían conjuntamente. Es posible describir estas relaciones mediante tablas, gráficas, fórmulas,... que son la materialización de lo que en matemáticas se denomina función. En este bloque aprenderemos a encontrar los rasgos más significativos de las funciones utilizando, entre otras, dos de las herramientas más poderosas del cálculo: los límites y las derivadas. También se abordará en varias ocasiones el tema de optimización, esto es, el cálculo de los extremos absolutos de una función ya sea con o sin restricciones.

##### b. Objetivos de aprendizaje

- 1.- Conocer las propiedades de las funciones elementales básicas y reconocer su gráfica.
- 2.- Comprender el concepto de límite de una función de una variable.
- 3.- Saber calcular el límite de una función de una variable.
- 4.- Comprender el concepto de función continua en un punto y en un intervalo.
- 5.- Comprender los conceptos de derivada y diferencial de una función en un punto.
- 6.- Saber estudiar y representar funciones de una variable.
- 7.- Saber calcular e interpretar derivadas de funciones de una y varias variables.
- 8.- Utilizar la diferencial de una función para acotar errores.
- 9.- Optimizar funciones sobre distintos dominios.

##### c. Contenidos

#### Capítulo 1: Función real de variable real



Contenidos: Funciones elementales básicas. Funciones elementales. Límites. Continuidad y derivabilidad. Estudio y representación de funciones elementales. Optimización.

**Capítulo 2: Función real de varias variables reales**

Contenidos: Función real de varias variables reales. Diferenciabilidad. Planos tangentes y rectas normales. Optimización.

---

**d. Métodos docentes**

Si el tamaño del grupo lo permite, se impartirán clases de teoría y práctica en el aula en modo de presencialidad segura respetando las normas de distanciamiento interpersonal y las medidas de seguridad e higiene que establezcan las autoridades sanitarias y la dirección del Centro.

En caso contrario, se optará por la docencia bimodal:

- Se establecerán grupos con el número máximo de alumnos que permita la restricción del distanciamiento interpersonal que alternarán la asistencia a clase de manera presencial.
- Las clases de teoría, práctica y la actividad del aula serán retransmitidas de forma síncrona por videoconferencia al resto de estudiantes matriculados.
- Para garantizar la igualdad de condiciones, uno y otro grupo de estudiantes deberán intercambiar los roles de forma periódica.

---

**e. Plan de trabajo**

42 horas teórico-prácticas en aula. Las horas que no puedan impartirse por las condiciones excepcionales del curso se compensarán con material de apoyo y seminarios virtuales.

---

**f. Evaluación**

Véase apartado 7: [Sistema y características de la evaluación.](#)

---

**g. Bibliografía básica**

- [Cálculo: trascendentes tempranas](#) / Howard Anton, Irl Bivens, Stephen Davis
- [Cálculo y sus fundamentos para ingeniería y ciencias](#) / Antonio Rivera Figueroa

---

**h. Bibliografía complementaria**

- [Matemáticas para ciencias](#) / Claudia Neuhauser ; traducción, Ana Torres Suárez
- [Cálculo: una variable](#) / George B. Thomas
- [Cálculo: varias variables](#) / George B. Thomas
- [Cálculo. 1](#) / Robert T. Smith, Roland B. Minton
- [Cálculo. 2](#) / Robert T. Smith, Roland B. Minton
- [Precálculo](#) / Ron Larson, Robert Hostetler
- [Cálculo](#) / Ron Larson, Robert P. Hostetler, Bruce H. Edwards
- [Cálculo con trascendentes tempranas](#) / C.Henry Edwards, David E. Penney

---

**i. Recursos necesarios**





- En el [Campus Virtual UVa](#) se facilitará material para el seguimiento de la materia.

#### j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
4,2	Semanas 1 a 12

#### Bloque 2: Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones:

Carga de trabajo en créditos ECTS:

##### a. Contextualización y justificación

La resolución de ecuaciones o búsqueda de las raíces de una función es una de las rutinas más comunes en matemáticas. Se necesita resolver ecuaciones para estudiar el signo, el crecimiento y la curvatura, entre otras cosas, de una función. Una ecuación polinómica de segundo grado se puede resolver directamente, pero no es lo habitual entre la mayoría de ecuaciones. En este tema estudiaremos métodos numéricos para la resolución de ecuaciones tanto algebraicas como trascendentes.

##### b. Objetivos de aprendizaje

- 1.- Comprender los conceptos de separación y aproximación de raíces.
- 2.- Saber resolver ecuaciones algebraicas y trascendentes en una variable.

##### c. Contenidos

###### Capítulo 1: Resolución de ecuaciones algebraicas

Contenidos: Ecuación algebraica: definición. Cálculo de raíces enteras y fraccionarias de una ecuación algebraica con coeficientes enteros. Método general de resolución de ecuaciones algebraicas con coeficientes reales: acotación, separación y aproximación.

###### Capítulo 2: Resolución de ecuaciones trascendentes

Contenidos: Ecuaciones trascendentes: definición. Separación y aproximación de raíces.

##### d. Métodos docentes

Si el tamaño del grupo lo permite, se impartirán clases de teoría y práctica en el aula en modo de presencialidad segura respetando las normas de distanciamiento interpersonal y las medidas de seguridad e higiene que establezcan las autoridades sanitarias y la dirección del Centro.

En caso contrario, se optará por la docencia bimodal:

- Se establecerán grupos con el número máximo de alumnos que permita la restricción del distanciamiento interpersonal que alternarán la asistencia a clase de manera presencial.
- Las clases de teoría, práctica y la actividad del aula serán retransmitidas de forma síncrona por videoconferencia al resto de estudiantes matriculados.



- Para garantizar la igualdad de condiciones, uno y otro grupo de estudiantes deberán intercambiar los roles de forma periódica.

**e. Plan de trabajo**

8 horas teórico-prácticas en aula. Las horas que no puedan impartirse por las condiciones excepcionales del curso se compensarán con material de apoyo y seminarios virtuales.

**f. Evaluación**

Véase apartado 7: [Sistema y características de la evaluación.](#)

**g. Bibliografía básica**

- [Cálculo: trascendentes tempranas](#) / Howard Anton, Irl Bivens, Stephen Davis
- [Cálculo y sus fundamentos para ingeniería y ciencias](#) / Antonio Rivera Figueroa

**h. Bibliografía complementaria**

- [Matemáticas para ciencias](#) / Claudia Neuhauser ; traducción, Ana Torres Suárez
- [Cálculo: una variable](#) / George B. Thomas
- [Cálculo. 1](#) / Robert T. Smith, Roland B. Minton
- [Precálculo](#) / Ron Larson, Robert Hostetler
- [Cálculo](#) / Ron Larson, Robert P. Hostetler, Bruce H. Edwards

**i. Recursos necesarios**

- Calculadora científico-técnica.
- En el [Campus Virtual UVa](#) se facilitará material para el seguimiento de la materia.

**j. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,8	Semanas 13 a 15

**Bloque 3: Cálculo integral en una y varias variables.**

Carga de trabajo en créditos ECTS:

**a. Contextualización y justificación**

La búsqueda de primitivas o integrales indefinidas surge como la operación inversa a la derivación: conociendo la tasa de variación de una variable con respecto a otra, se desea encontrar la relación que liga a ambas. La integral definida es una herramienta que permite calcular "magnitudes sumables": áreas, volúmenes, longitudes,



medias, probabilidades,... Los teoremas fundamentales del cálculo permiten relacionar ambos tipos de integral. Puesto que no siempre es posible tener disponible la primitiva de una función, en múltiples ocasiones necesitaremos recurrir a métodos numéricos de integración para calcular una integral definida. Finalmente, extenderemos el concepto de integral definida a funciones de dos y tres variables.

### **b. Objetivos de aprendizaje**

---

- 1.- Comprender el concepto de función primitiva.
- 2.- Resolver integrales indefinidas.
- 3.- Resolver integrales definidas.
- 4.- Comprender el concepto de integral múltiple.
- 5.- Calcular áreas, longitudes y volúmenes.
- 6.- Calcular la media de una función continua en un intervalo

### **c. Contenidos**

---

#### **Capítulo 1: La integral indefinida**

Contenidos: Primitiva de una función en un intervalo. Integrales inmediatas. Métodos generales de integración. Integración de funciones racionales, trigonométricas e irracionales.

#### **Capítulo 2: La integral definida**

Contenidos: Integral definida de una función en un intervalo. Teoremas fundamentales del cálculo. Regla de Barrow. Cambio de variable. Integración por partes. Aplicaciones geométricas de la integral definida. Valor medio de una función. Métodos numéricos en integración.

#### **Capítulo 3: La integral múltiple**

Contenidos: Integrales dobles y triples. Aplicaciones.

### **d. Métodos docentes**

---

Si el tamaño del grupo lo permite, se impartirán clases de teoría y práctica en el aula en modo de presencialidad segura respetando las normas de distanciamiento interpersonal y las medidas de seguridad e higiene que establezcan las autoridades sanitarias y la dirección del Centro.

En caso contrario, se optará por la docencia bimodal:

- Se establecerán grupos con el número máximo de alumnos que permita la restricción del distanciamiento interpersonal que alternarán la asistencia a clase de manera presencial.
- Las clases de teoría, práctica y la actividad del aula serán retransmitidas de forma síncrona por videoconferencia al resto de estudiantes matriculados.
- Para garantizar la igualdad de condiciones, uno y otro grupo de estudiantes deberán intercambiar los roles de forma periódica.

### **e. Plan de trabajo**

---

18 horas teórico-prácticas en aula. Las horas que no puedan impartirse por las condiciones excepcionales del curso se compensarán con material de apoyo y seminarios virtuales.



**f. Evaluación**

Véase apartado 7: [Sistema y características de la evaluación.](#)

**g. Bibliografía básica**

- [Cálculo: trascendentes tempranas](#) / Howard Anton, Irl Bivens, Stephen Davis
- [Cálculo y sus fundamentos para ingeniería y ciencias](#) / Antonio Rivera Figueroa

**h. Bibliografía complementaria**

- [Cálculo integral: metodología y problemas](#) / Fernando Coquillat
- [Cálculo integral](#) / Pilar Cembranos y José Mendoza
- [Matemáticas para ciencias](#) / Claudia Neuhauser ; traducción, Ana Torres Suárez
- [Cálculo: una variable](#) / George B. Thomas
- [Cálculo: varias variables](#) / George B. Thomas
- [Cálculo. 1](#) / Robert T. Smith, Roland B. Minton
- [Cálculo. 2](#) / Robert T. Smith, Roland B. Minton
- [Cálculo](#) / Ron Larson, Robert P. Hostetler, Bruce H. Edwards
- [Cálculo con trascendentes tempranas](#) / C.Henry Edwards, David E. Penney

**i. Recursos necesarios**

- Calculadora científico-técnica.
- En el [Campus Virtual UVa](#) se facilitará material para el seguimiento de la materia.

**j. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1,8	Semanas 16 a 21

**Bloque 4: Ecuaciones diferenciales**

Carga de trabajo en créditos ECTS:

**a. Contextualización y justificación**

Una ecuación en la que interviene la derivada de una función se denomina ecuación diferencial. En este bloque estudiaremos métodos para resolver algunos tipos básicos de ecuaciones diferenciales y su aplicación, fundamentalmente, para modelar el crecimiento de una población bajo diferentes hipótesis.

**b. Objetivos de aprendizaje**

- 1.- Plantear una ecuación diferencial.
- 2.- Clasificar una ecuación diferencial.





3.- Resolver ecuaciones diferenciales básicas.

---

### c. Contenidos

---

Definición y conceptos básicos. Ecuaciones diferenciales básicas.

---

### d. Métodos docentes

---

Si el tamaño del grupo lo permite, se impartirán clases de teoría y práctica en el aula en modo de presencialidad segura respetando las normas de distanciamiento interpersonal y las medidas de seguridad e higiene que establezcan las autoridades sanitarias y la dirección del Centro.

En caso contrario, se optará por la docencia bimodal:

- Se establecerán grupos con el número máximo de alumnos que permita la restricción del distanciamiento interpersonal que alternarán la asistencia a clase de manera presencial.
- Las clases de teoría, práctica y la actividad del aula serán retransmitidas de forma síncrona por videoconferencia al resto de estudiantes matriculados.
- Para garantizar la igualdad de condiciones, uno y otro grupo de estudiantes deberán intercambiar los roles de forma periódica.

---

### e. Plan de trabajo

---

5 horas teórico-prácticas. Las horas que no puedan impartirse por las condiciones excepcionales del curso se compensarán con material de apoyo y seminarios virtuales.

---

### f. Evaluación

---

Véase apartado 7: [Sistema y características de la evaluación.](#)

---

### g. Bibliografía básica

---

- [Cálculo: trascendentes tempranas](#) / Howard Anton, Irl Bivens, Stephen Davis
- [Cálculo con trascendentes tempranas](#) / C.Henry Edwards, David E. Penney

---

### h. Bibliografía complementaria

---

- [Matemáticas para ciencias](#) / Claudia Neuhauser ; traducción, Ana Torres Suárez
- [Cálculo: una variable](#) / George B. Thomas
- [Cálculo. 1](#) / Robert T. Smith, Roland B. Minton
- [Cálculo](#) / Ron Larson, Robert P. Hostetler, Bruce H. Edwards
- [Applied calculus : for the life and social sciences](#) / Ron Larson with the asistance of David C. Falvo
- [Functions and change: a modeling approach to college algebra](#) / Bruce Crauder, Benny Evans, Alan Noell

---

### i. Recursos necesarios

---



- En el [Campus Virtual UVa](#) se facilitará material para el seguimiento de la materia.

#### j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,5	Semanas 22 a 23

### Bloque 5: Álgebra Lineal

Carga de trabajo en créditos ECTS:

#### a. Contextualización y justificación

Una matriz es una tabla rectangular o cuadrada de elementos ordenados en filas y columnas. El determinante es un número que se asocia a cada matriz cuadrada. Matrices y determinantes aparecen en muchas áreas de Matemáticas y Estadística: en nuestra asignatura intervienen en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y en programación lineal. Muchos métodos estadísticos también requieren de su empleo. Muchos problemas en físicas, matemáticas, estadística e ingeniería conducen a sistemas de ecuaciones lineales. Los métodos de álgebra elemental son adecuados si el número de ecuaciones es pequeño, pero cuando el número de ecuaciones es elevado es conveniente utilizar métodos basados en el álgebra matricial para resolverlos.

#### b. Objetivos de aprendizaje

- 1.- Realizar cálculos con matrices y determinantes.
- 2.- Resolver sistemas de ecuaciones lineales.

#### c. Contenidos

Matrices: definición, clasificación y operaciones. Determinantes: definiciones y métodos de cálculo. Rango de una matriz. Matriz inversa. Resolución de un sistema de ecuaciones lineales

#### d. Métodos docentes

Si el tamaño del grupo lo permite, se impartirán clases de teoría y práctica en el aula en modo de presencialidad segura respetando las normas de distanciamiento interpersonal y las medidas de seguridad e higiene que establezcan las autoridades sanitarias y la dirección del Centro.

En caso contrario, se optará por la docencia bimodal:

- Se establecerán grupos con el número máximo de alumnos que permita la restricción del distanciamiento interpersonal que alternarán la asistencia a clase de manera presencial.
- Las clases de teoría, práctica y la actividad del aula serán retransmitidas de forma síncrona por videoconferencia al resto de estudiantes matriculados.
- Para garantizar la igualdad de condiciones, uno y otro grupo de estudiantes deberán intercambiar los roles de forma periódica.



**e. Plan de trabajo**

5 horas teórico-prácticas. Las horas que no puedan impartirse por las condiciones excepcionales del curso se compensarán con material de apoyo y seminarios virtuales.

**f. Evaluación**

Véase apartado 7: [Sistema y características de la evaluación](#).

**g. Bibliografía básica**

- [Álgebra superior](#) / Murray R. Spiegel, Robert E. Moyer ; revisión técnica, Natalia Antonyan

**h. Bibliografía complementaria**

- [Matemáticas para administración, economía, ciencias sociales y de la vida](#) / Ernest F. Haeussler, Jr., Richard S. Paul
- [Matemáticas aplicadas: a la administración y a la economía](#) / Jagdish C. Arya, Robin W. Lardner ; con la colaboración de Víctor Hugo Ibarra Mercado, José Luis Villalobos Pérez, Macario Schettino Yáñez ; traducción y revisión técnica Víctor Hugo Ibarra Mercado

**i. Recursos necesarios**

- En el [Campus Virtual UVa](#) se facilitará material para el seguimiento de la materia.

**j. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,5	Semanas 24 a 25

**Bloque 6: Programación Lineal**

Carga de trabajo en créditos ECTS:

**a. Contextualización y justificación**

La programación lineal es una técnica general de optimización en la que se intenta asignar recursos limitados a actividades en competencia, buscando obtener los mejores resultados posibles. Puede aplicarse a problemas de toma de decisiones de naturaleza muy diferente: problemas de regulación de masas forestales, de abonado, de dietas para ganado, de organización de empresas...

**b. Objetivos de aprendizaje**

- 1.- Optimizar una función lineal en presencia de restricciones lineales.
- 2.- Interpretar los resultados y coeficientes asociados a un problema de programación lineal.



### c. Contenidos

---

Problema de programación lineal: definiciones. Problema de programación lineal estándar. Método símplex. Interpretación de coeficientes.

### d. Métodos docentes

---

Si el tamaño del grupo lo permite, se impartirán clases de teoría y práctica en el aula en modo de presencialidad segura respetando las normas de distanciamiento interpersonal y las medidas de seguridad e higiene que establezcan las autoridades sanitarias y la dirección del Centro.

En caso contrario, se optará por la docencia bimodal:

- Se establecerán grupos con el número máximo de alumnos que permita la restricción del distanciamiento interpersonal que alternarán la asistencia a clase de manera presencial.
- Las clases de teoría, práctica y la actividad del aula serán retransmitidas de forma síncrona por videoconferencia al resto de estudiantes matriculados.
- Para garantizar la igualdad de condiciones, uno y otro grupo de estudiantes deberán intercambiar los roles de forma periódica.

### e. Plan de trabajo

---

7 horas teórico-prácticas. Las horas que no puedan impartirse por las condiciones excepcionales del curso se compensarán con material de apoyo y seminarios virtuales.

### f. Evaluación

---

Véase apartado 7: [Sistema y características de la evaluación](#).

### g. Bibliografía básica

---

- [Matemáticas para administración, economía, ciencias sociales y de la vida](#) / Ernest F. Haeussler, Jr., Richard S. Paul
- [Matemáticas aplicadas: a la administración y a la economía](#) / Jagdish C. Arya, Robin W. Lardner ; con la colaboración de Víctor Hugo Ibarra Mercado, José Luis Villalobos Pérez, Macario Schettino Yáñez ; traducción y revisión técnica Víctor Hugo Ibarra Mercado

### h. Bibliografía complementaria

---

- [Investigación operativa](#) / Quintín Martín Martín
- [Optimización: cuestiones, ejercicios y aplicaciones a la economía](#) / Rosa Barbolla, Emilio Cerdá, Paloma Sanz
- [Programación lineal: metodología y problemas](#) / M. Mocholi Arce, R. Sala Garrido

### i. Recursos necesarios

---

- En el [Campus Virtual UVa](#) se facilitará material para el seguimiento de la materia.

**j. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,7	Semanas 26 a 29

**Bloque 7: Computación**Carga de trabajo en créditos ECTS: **a. Contextualización y justificación**

En esta parte de la asignatura se intentará que el alumno consiga un conocimiento básico sobre los ordenadores. Una gran parte de este bloque estará dedicado al manejo del programa wxMaxima. Este programa, de libre uso, de matemática simbólica permitirá cubrir un doble objetivo: adquirir conocimientos básicos en programación y servir de apoyo para el desarrollo de los distintos bloques de la asignatura.

**b. Objetivos de aprendizaje**

- 1.- Adquirir los conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores.
- 2.- Conocer sistemas operativos comúnmente utilizados.
- 3.- Conocer y utilizar programas útiles en la materia.

**c. Contenidos**

Definiciones básicas. Introducción a las hojas de cálculo. Programa wxMaxima: sentencias, operadores, sintaxis. Programación: estructura básica, bucles, condicionales... Sistemas operativos: conceptos básicos.

**d. Métodos docentes**

Clases en el laboratorio de informática o bien en el aula si cada alumno puede disponer de un ordenador portátil. En cada clase se facilitará una guía para el estudio del tema en curso. Será el propio alumno, con el apoyo continuo de la profesora, el encargado de desarrollar dichos guiones y realizar los ejercicios para aprender las distintas órdenes.

Si el tamaño del grupo lo permite, se impartirán clases de teoría y práctica en el aula en modo de presencialidad segura respetando las normas de distanciamiento interpersonal y las medidas de seguridad e higiene que establezcan las autoridades sanitarias y la dirección del Centro.

En caso contrario, se optará por la docencia bimodal:

- Se establecerán grupos con el número máximo de alumnos que permita la restricción del distanciamiento interpersonal que alternarán la asistencia a clase de manera presencial.
- Las clases de teoría, práctica y la actividad del aula de informática serán retransmitidas de forma síncrona por videoconferencia al resto de estudiantes matriculados.
- Para garantizar la igualdad de condiciones, uno y otro grupo de estudiantes deberán intercambiar los roles de forma periódica.





**e. Plan de trabajo**

15 horas en el laboratorio de informática. Las horas que no puedan impartirse por las condiciones excepcionales del curso se compensarán con material de apoyo y seminarios virtuales

**f. Evaluación**

Véase apartado 7: [Sistema y características de la evaluación.](#)

**g. Bibliografía básica**

- [Maxima con wxMaxima: software libre en el aula de matemáticas](#) /J. Rafael Rodríguez Galván

**h. Bibliografía complementaria**

- [Prácticas de ordenador con wxMaxima](#) / Jerónimo Alaminos Prats, Camilo Aparicio del Prado, José Extremera Lizana, Pilar Muñoz Rivas, Armando R. Villena Muñoz
- [Prácticas de Cálculo con wxMaxima](#) / Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón
- [Manualico para Maxima](#) / José Manuel Mira Ros

**i. Recursos necesarios**

- En el [Campus Virtual UVa](#) se facilitará material para el seguimiento de la materia.

**j. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1,5	Semanas 16 a 30

**5. Métodos docentes y principios metodológicos**

Todas las actividades tienen como objetivo principal el de facilitar la adquisición de conocimientos y competencias.

**Clases de aula:** horas que recibe todo el grupo de alumnos, de forma conjunta. Se incluyen:

- **Clases de teoría:** explicaciones iniciales de planteamiento del tema, objetivos específicos que se deben alcanzar, desarrollo de los contenidos...
- **Clases prácticas de aula:** resolución de problemas tipo, planteamiento de problemas que el alumno debe resolver, discusiones dirigidas sobre ejemplos, casos prácticos, etc.

En los casos anteriores, la materia será expuesta principalmente en la pizarra aunque en ciertos temas se podrá apoyar en la proyección de presentaciones. Para potenciar el aprendizaje de los alumnos, se confía en su colaboración y participación activa.



**Clases en el laboratorio de informática** El discurrir de la materia se basará en la idea de *aprender haciendo* en el que diferentes ejemplos sirvan para la motivación, el desarrollo y la comprensión de los distintos elementos. El alumno será el motor básico de su aprendizaje.

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M) (Se incluyen las horas dedicadas a la realización de controles y de evaluación)	60	Estudio y trabajo autónomo individual	150
Clases prácticas de aula (A)	25	Estudio y trabajo autónomo grupal	
Laboratorios (L) (Se incluye la hora de examen de Computación)	15		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)			
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación (Convocatorias aprobadas en Junta de Centro)	5 (*)		
<b>Total presencial</b>	<b>100</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>150</b>

(\*) Horas contabilizadas en *Clases teórico-prácticas*.

## 7. Sistema y características de la evaluación

**Pruebas de evaluación para la primera convocatoria:**

- **Examen de Mínimos (M):** Prueba presencial **voluntaria** sobre habilidades algebraicas básicas y necesarias para la asignatura. Consistirá en la resolución de ejercicios sobre propiedades y representación de funciones elementales básicas, rectas y parábolas, cálculo básico (operaciones con potencias, polinomios, logaritmos, exponenciales y funciones trigonométricas) y derivación. Habrá dos convocatorias en el primer cuatrimestre y una en el segundo. Se calificará como "Apto" o "No apto". En caso de obtener la calificación de "Apto" en alguna de las tres convocatorias, se sumará un punto a la calificación final de la asignatura (una vez superado, no será necesario presentarse a las siguientes convocatorias).
- **Examen P1: Funciones de una variable.** Prueba presencial escrita que consistirá en la resolución de ejercicios sobre Funciones elementales, Límites, Continuidad, Derivabilidad, Estudio de funciones y Optimización. Representa el 45% de la calificación final.
- **Examen P2: Funciones de varias variables y Resolución de ecuaciones.** Prueba presencial escrita que consistirá en la resolución de ejercicios relacionados con los temas de Funciones de varias variables y Resolución de ecuaciones. Representa el 25% de la calificación final. Se realizará a mediados del segundo cuatrimestre.



- **Examen P3: Cálculo integral** Prueba escrita presencial que consistirá en la resolución de ejercicios relacionados con los temas de La integral indefinida y La integral definida. Representa el 15% de la calificación final. Esta prueba se realizará el mismo día que el examen final.
- **Examen de Computación (C1):** Prueba presencial realizada con ordenador sobre los contenidos desarrollados en la parte de Computación. La nota obtenida representa el 15% de la calificación final.
- **Examen final:** Se realizarán tres pruebas escritas y presenciales el mismo día: P11, P21 (ambos exámenes de recuperación) y P3. **P11** es la prueba para la recuperación de los temas de Funciones elementales, Límites, Derivabilidad, Estudio de funciones y Optimización (participa con un 45% de la calificación final). **P21** es el examen para la recuperación de los temas de Funciones de varias variables y Resolución de ecuaciones (participa con un 25% de la nota final). **P3** es el examen de Cálculo integral mencionado anteriormente. Si fuera necesario recuperar esta parte, habrá que hacerlo, por imposibilidad temporal, en la segunda convocatoria.

#### Pruebas de evaluación para la segunda convocatoria:

Se realizarán tres pruebas escritas y presenciales el mismo día **para recuperar aquellas partes de la primera convocatoria de Matemáticas que estuvieran pendientes:** habrá un examen para la recuperación de los temas de Funciones de una variable (**P12** que participa con un 45% de la calificación final), otro examen para la recuperación de los temas de Funciones de varias variables y Resolución de ecuaciones (**P22** que participa con un 25% de la calificación final) y otro para el Cálculo integral (**P32** que participa con un 15% de la calificación final). Según la fecha fijada en el calendario oficial de exámenes, se realizará un examen presencial de Computación (**C2**, que participa con el 15% de la calificación final). Cada alumno solo se tendrá que presentar a aquellas partes que tenga pendientes.

#### Observaciones

- En todas las pruebas se podrán exigir conocimientos, procedimientos y métodos vistos en temas evaluados con anterioridad.
- Todas las pruebas escritas consistirán, fundamentalmente, en la resolución de problemas. Sin embargo, los exámenes podrán contener alguna pregunta de carácter teórico (definiciones, enunciados y demostraciones de teoremas, protocolos de cálculo...).
- En la valoración de los ejercicios de las pruebas escritas se tendrá en cuenta:
  - Que se realice una secuenciación lógica para su resolución: planteamiento, desarrollo y conclusión.
  - Que aparezcan detallados tanto el planteamiento como la conclusión.
  - Que el ejercicio esté ordenado, bien estructurado y correctamente desarrollado.
  - Que la metodología empleada sea correcta y se emplee una terminología precisa y adecuada.
  - Que aparezcan todos los pasos del razonamiento y su justificación.
  - Que no haya graves errores algebraicos.
  - Que los cálculos aritméticos sean correctos.
  - Que se realice una presentación limpia, clara y esmerada.
  - Que la redacción sea clara y que no haya falta de ortografía.
- En el caso de no aprobar la asignatura, pero tener aprobada la parte de Computación, se podrá conservar la nota de esta parte para el siguiente curso lectivo únicamente.



Tabla resumen **convocatoria ordinaria (1ª convocatoria)**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
<b>Examen de Mínimos</b>		Voluntario. Un punto extra en el caso de "Apto"
<b>P1: Examen de funciones de una variable</b>	45%	Prueba presencial escrita
<b>P2: Examen de varias variables y resolución de ecuaciones</b>	25%	Prueba presencial escrita
<b>P3: Examen de cálculo integral</b>	15%	Prueba presencial escrita
<b>C1: Examen de Computación</b>	15%	Prueba presencial en ordenador
<b>Examen final: P3 y recuperación de</b>		Pruebas presenciales escritas.
• <b>P11</b> (funciones de una variable)	45%	Prueba de cálculo integral (P3) y recuperaciones.
• <b>P21</b> (varias variables y resolución de ecuaciones)	25%	Solo habrá que recuperar las partes pendientes.

Tabla resumen **convocatoria extraordinaria (2ª convocatoria)**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
<b>Examen final (recuperación):</b>		
• <b>P12</b> (Funciones de una variable)	45%	Pruebas presenciales escritas.
• <b>P22</b> (Varias variables y Resolución de ecuaciones)	25%	Solo habrá que recuperar las partes pendientes.
• <b>P32</b> (Cálculo integral)	15%	
<b>C2: Examen de Computación</b>	15%	Prueba presencial en ordenador. Se realizará en caso de no haberlo aprobado en la primera convocatoria.

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

**Convocatoria ordinaria y extraordinaria:**

$$NF = 0,45 \cdot \max(P1, P11, P12) + 0,25 \cdot \max(P2, P21, P22) + 0,15 \cdot \max(P3, P32) + 0,15 \cdot \max(C1, C2)$$

**Para aprobar la asignatura se requiere que  $NOTA\ FINAL\ (NF) \geq 5$**

P1, P11 y P12: calificación de los exámenes de Funciones de una variable.

P2, P21 y P22: calificación de los exámenes de Funciones de varias variables y Resolución de ecuaciones.

P3 y P32: calificación de las pruebas de Cálculo Integral.

C1 y C2: calificación de las pruebas de Computación.

En caso de tener la calificación "Apto" en alguno de los exámenes de Mínimos se sumará un punto a NF.

Para superar la asignatura **no** es necesario haber aprobado por separado cada una de las cuatro partes de las que consta la evaluación de la asignatura.

## 8. Consideraciones finales

- Aunque se intentará cumplir con la temporalización prevista, esta puede sufrir variaciones en función de las necesidades docentes y de otros imprevistos.
- Se ruega que, para contactar con las profesoras por e-mail, se utilice la dirección de correo electrónico institucional que la Universidad de Valladolid facilita a cada estudiante.