



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería  
Agronómica, Alimentaria y de  
Biosistemas

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**25004111 - Matemáticas I**

### PLAN DE ESTUDIOS

02BT - Grado en Biotecnología

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos .....	1
2. Profesorado .....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje .....	2
4. Descripción de la asignatura y temario .....	2
5. Cronograma .....	5
6. Actividades y criterios de evaluación .....	7
7. Recursos didácticos .....	9
8. Otra información .....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1 Datos de la asignatura

<b>Nombre de la Asignatura</b>	25004111 - Matematicas I
<b>Nº de Créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Basica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	02BT - Grado en Biotecnología
<b>Centro en el que se imparte</b>	E.T.S. de Ingeniería Agronomica, Alimentaria y de Biosistemas
<b>Curso Académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías*</b>
Miguel Angel Martin Martin (Coordinador/a)	1C2 <sup>a</sup>	miguelangel.martin@upm.es	M - 09:00 - 10:00 J - 09:00 - 11:00 V - 10:00 - 12:00 M - 12:00 - 13:00
M. Del Carmen Morato Izquierdo		mariadelcarmen.morato@upm.es	L - 10:00 - 13:00 X - 10:00 - 13:00

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE03 - Conocer y aplicar los conocimientos sobre el álgebra lineal, el cálculo diferencial e integral.

CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

### 3.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA3 - Resolución de problemas de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y métodos numéricos

RA394 - Utilizar el Cálculo Diferencial e Integral y el Álgebra Lineal en diferentes contextos de la realidad y de las ciencias.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1 Descripción de la asignatura

La asignatura consta, por una parte, del Cálculo Diferencial e Integral y sus aplicaciones en diferentes contextos de la realidad y, por otra, de Álgebra Lineal con aplicaciones a modelos matriciales en sistemas evolutivos, que se aplican en Biología, Ecología y otros ámbitos.

En el temario que detallamos a continuación se hace alusión a los Resultados de Aprendizaje específicos (RA) y los Indicadores de Logro (IL) que se detallan en la información complementaria (final de la memoria).

## 4.2 Temario de la asignatura

### 1. Funciones, derivada y aplicaciones

- 1.1. Funciones de la realidad. Modelos matemáticos. IL01 RA01
- 1.2. Funciones elementales y variaciones de las mismas. Rasgos fundamentales y comportamiento asintótico. IL01 RA01
- 1.3. La derivada. Razones de cambio en las ciencias naturales y sociales. Aproximación lineal. IL02 IL04 RA02
- 1.4. Regla de la cadena y derivación implícita. Razones relacionadas. IL03 RA02
- 1.5. Derivadas sucesivas. Máximos y mínimos. Problemas de optimización. IL05 IL06 IL07 RA03
- 1.6. Polinomio de Taylor de una función. IL08 RA03

### 2. Integral y aplicaciones.

- 2.1. Integración. Teorema fundamental del cálculo. IL09 IL10 RA04
- 2.2. Aplicaciones de la integración: áreas, volúmenes, valor medio de una función, longitud de arco. IL11 IL12 RA04
- 2.3. Aplicaciones en física, biología, probabilidad y estadística. IL12 RA04

### 3. Matrices, Determinantes y Sistemas de ecuaciones lineales.

- 3.1. Operaciones con matrices. Inversa de una matriz. IL13 RA05
- 3.2. Determinante de una matriz cuadrada. Propiedades. Cálculo de determinantes. IL14 RA05
- 3.3. Sistemas de ecuaciones lineales. Eliminación Gaussiana y discusión de sistema. IL15 RA05
- 3.4. Geometría del espacio e interpretación geométrica de los sistemas de ecuaciones lineales. IL15 RA05

### 4. Espacios vectoriales y aplicaciones lineales.

- 4.1. Espacios vectoriales. Subespacios vectoriales IL16 RA06
- 4.2. Sistemas de generadores e independencia lineal. IL17 IL18 RA06
- 4.3. Bases y dimensión. IL19 IL20 RA06
- 4.4. Rango de una matriz y sistemas de ecuaciones lineales. IL20 RA06
- 4.5. Coordenadas. Cambio de base. IL21 IL22 RA06
- 4.6. Aplicaciones lineales. Definición y ejemplos. Núcleo e imagen IL23 RA06
- 4.7. Determinación de una aplicación lineal: ecuaciones y matriz asociada. IL23 RA06
- 4.8. Composición de aplicaciones y producto de matrices. IL23 RA06

- 4.9. Matriz inversa y aplicación inversa. Matriz de cambio de base y semejanza. IL25 RA06
- 4.10. Interpretación geométrica de aplicaciones lineales: reflexiones, dilataciones, contracciones y rotaciones. IL24 RA06
- 5. Valores propios y vectores propios. Diagonalización
  - 5.1. Valores y vectores propios. IL26 RA07
  - 5.2. Cálculo de los valores y vectores propios: Ecuación característica y subespacios propios. IL26 IL27 RA07
  - 5.3. Diagonalización y aplicación al cálculo de potencias. IL27 RA07
  - 5.4. Matrices con valores propios complejos. IL28 RA07
- 6. Modelos matriciales.
  - 6.1. Modelos matriciales para sistemas evolutivos. IL29 RA08
  - 6.2. Sistemas dinámicos discretos y continuos. IL30 IL31 RA08
  - 6.3. Autovectores y autovalores en el análisis cualitativo y comportamiento asintótico de un modelo matricial. IL30 IL31 RA08

## 5. Cronograma

### 5.1 Cronograma de la asignatura\*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios de los apartados 1.1 , 1.2 y 1.3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
2	Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios de los apartados 1.3 y 1.4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
3	Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios de los apartados 1.4 , 1.5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
4	Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios de los apartados 1.5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
5	Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios de los apartados 1.5 y 1.6 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
6	Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios de los apartados 1.6 y 2.1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
7	Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios de los apartados 2.1 y 2.2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
8	Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios de los apartados 2.2 y 2.3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Prueba de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
9	Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios de los apartados 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	

10	<p><b>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios de los apartados 3.4 y 4.1</b></p> <p>Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos</b></p> <p>Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
11	<p><b>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios de los apartados 4.1, 4.2 y 4.3</b></p> <p>Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos</b></p> <p>Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
12	<p><b>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios de los apartados 4.4, 4.5 y 4.6</b></p> <p>Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos</b></p> <p>Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
13	<p><b>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del apartado 4.7, 4.8, 4.9 y 4.10</b></p> <p>Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos</b></p> <p>Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
14	<p><b>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del apartado 5.1, 5.2 y 5.3</b></p> <p>Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos</b></p> <p>Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
15	<p><b>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del apartado 6.1, 6.2 y 6.3</b></p> <p>Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos</b></p> <p>Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
16				
17				<p><b>Prueba de evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 02:00</p> <p><b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación sólo prueba final Duración: 03:00</p> <p><b>Evaluación de Asistencia y Participación</b> OT: Otras técnicas evaluativasEvaluación continua Duración: 01:00</p>

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.



## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1 Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1 Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	4 / 10	CG01 CE03
17	Prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	4 / 10	CG01 CE03
17	Evaluación de Asistencia y Participación	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:00	10%	0 / 10	CE03

#### 6.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE03 CG01

#### 6.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2 Criterios de Evaluación

### Sistema de Evaluación:

#### Evaluación contrinua:

Constará de dos pruebas escritas comunes a todos los grupos con pesos de 45% (del cuál un 5% corresponde a la evaluación de las competencias trasversales) y 40% respectivamente. El 15% restante corresponde a la evaluación de las prácticas y participación del alumno (entregas, actitud). Se realizará una prueba final para los alumnos que no hayan alcanzado la calificación de cinco en la evaluación continua, que consistirá en un exámen escrito con el que se evaluarán todos los contenidos de la asignatura. También podrán presentarse a esta prueba final aquellos alumnos que deseen subir nota.

#### Evaluación sólo prueba final:

La fecha última de renuncia a la evaluación continua, para poder ser evaluado con sólo prueba final, será fijada por la Dirección del Centro.

Esta prueba coincidirá con la prueba final descrita en la evaluación continua.

#### Convocatoria extraordinaria:

Deberán presentarse aquellos alumnos que no hayan superado la evaluación continua ni el exámen final.

### Criterios de Calificación:

Para superar la evluación continua será necesario obtener al menos la calificación de tres en cada una de las partes que la componen.

### Sistema de Calificación:

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con el Art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Texto principal-1:	Bibliografía	<p>&lt;br /&gt;</p> <p>&lt;br /&gt;</p> <p>Matemáticas Bioenriquecidas, Miguel Ángel Martín Autor-Editor&lt;br /&gt;</p> <p>&lt;br /&gt;</p> <p>Textos complementarios (para cuestiones puntuales y aplicaciones):&lt;br /&gt;</p> <p>&lt;br /&gt;</p> <p>Álgebra lineal Kolman B., Hill D.R. 8ª ed. Pearson. Prentice Hall.&lt;br /&gt;</p> <p>&lt;br /&gt;</p>
Texto principal-2	Bibliografía	Álgebra lineal y sus aplicaciones. Lay D.C. 3ª Edición. Pearson. Adison Wesley.
Matemáticas (preparación para la universidad):	Recursos web	<p>&lt;br /&gt;</p> <p><a href="http://ocw.upm.es/apoyo-para-la-preparación-de-los-estudios-de-ingeniería-y-arquitectura/matematicas-preparación-para-la-universidad">http://ocw.upm.es/apoyo-para-la-preparación-de-los-estudios-de-ingeniería-y-arquitectura/matematicas-preparación-para-la-universidad</a></p>
Punto de inicio. Matemáticas:	Recursos web	<a href="https://moodle.upm.es/puntodeinicio/niv/niv1.php">https://moodle.upm.es/puntodeinicio/niv/niv1.php</a>
Otras webs útiles: números complejos:	Recursos web	<a href="http://thales.cica.es/rd/recursos/rd98/matematicas/09/matematicas-09.html">http://thales.cica.es/rd/recursos/rd98/matematicas/09/matematicas-09.html</a>
Material de estudio	Otros	Hojas de enunciados de ejercicios.

Locales para trabajo no presencial	Otros	Laboratorios con libre acceso   Sala de ordenadores de libre acceso    Salas para trabajo en grupo   Aulas polivalentes de la Biblioteca.
------------------------------------	-------	---

## 8. Otra información

---

### 8.1 Otra información sobre la asignatura

Actividad presencial de aula

-Explicación de los elementos teóricos, marcados en el texto elegido para facilitar la prelectura, e ilustración de los mismos con ejemplos.

-Resolución guiada de problemas, ejercicios y cuestiones teóricas., ...

Tutorías en pequeños grupos:

Resolución de dudas y realización guiada de ejercicios.

Actividades complementarias transversales de otros temas de matemáticas.

TRABAJO TOTAL ESTIMADO DEL ALUMNO: 162 (6 créditos ECTS)

Trabajo personal del alumno:

Estudio, resolución de problemas, búsqueda de información y realización de trabajos individuales.

Trabajos individuales sobre algún problema real que requiera un planteamiento matemático.

Evaluación :

La evaluación continua anteriormente descrita intentará evaluar los resultados de aprendizaje específicos que en el ANEXO detallamos y que se concretan mediante los índices de logro.

ANEXO: Indicadores de logro (IL) y resultados de aprendizaje (RA) específicos asociados

Resultados de aprendizaje:

RA01

Conocer las características fundamentales y la visualización gráfica de las dependencias funcionales relacionadas con las funciones elementales, así como las que aparecen en los problemas de la realidad.

RA02

Saber usar el concepto de derivada y su significado analítico y geométrico para el estudio de la variación de una función o la estimación de su valor en un punto, así como para el estudio de las razones de cambio entre variables de un problema de la realidad.

RA03 Plantear, resolver y discutir de problemas reales que involucren dependencias funcionales y problemas de optimización, mediante el uso de la derivada.

RA04

Usar la noción de integral y sus técnicas de cálculo (analíticas y numéricas) en el cálculo de áreas, volúmenes, longitudes de curvas y valores medios de funciones, así como su aplicación en otras ciencias.

RA05

Adquirir la capacidad para la codificación y manejo de la información mediante el lenguaje matricial y conocer la teoría básica de matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales para el posterior uso en la resolución de problemas en general.

RA06

Conocer la teoría de espacios vectoriales y transformaciones lineales entre ellos como forma abstracta de representación y estudio de las relaciones lineales en problemas algebraicos, geométricos y de la realidad. Aplicación en dichos contextos.

RA07 Conocer la técnica de diagonalización de matrices y su aplicación en cálculo matricial y problemas de la realidad (representados por matrices de transición).

## RA08

Adquirir la capacidad de formular en forma de modelo matricial situaciones de la realidad y de las Ciencias de la Vida y utilizar el Álgebra Lineal en el análisis de los sistemas correspondientes.

## Indices de Logro

### IL01

Conocer las funciones básicas, (potencial, exponencial, logarítmica, trigonométricas) y algunas variantes sencillas, identificar sus gráficas y los aspectos fundamentales de su variación. RA01.

### IL02

Conocer el significado analítico y geométrico de la derivada de una función en un punto y su interpretación en el contexto de las ciencias naturales y sociales. RA02.

IL03 Aplicar la regla de la cadena y la derivación implícita y aplicarlo en contextos prácticos. RA02.

IL04 Usar la derivada para calcular la aproximación lineal del valor de una función en un punto. RA02.

IL05 Conocer y manejar los conceptos de máximos y mínimos relativos y absolutos, y saber estudiar su existencia en un intervalo cerrado. RA03.

IL06 Aplicar la derivada para el conocimiento de las características básicas de la forma de la gráfica de una función. RA03.

IL07 Plantear, resolver y discutir problemas de optimización en contextos reales usando la derivada. RA03.

### IL08

Aplicar las derivadas sucesivas al estudio de las características

de una función y a la obtención del polinomio de Taylor para la estimación de su valor numérico en un punto. RA03.

IL09 Conocer el concepto de integral (definida) y su significado geométrico o en contextos de las ciencias aplicadas. RA04.

IL10 Conocer el Teorema Fundamental del Cálculo, su demostración y sus consecuencias para la evaluación de las integrales. RA04.

IL11 Calcular integrales y aproximar su valor mediante técnicas numéricas elementales. RA04.

IL12

Aplicar el concepto de integral al cálculo de áreas, volúmenes, valor medio de una función y problemas diversos en las ciencias aplicadas. RA04.

IL13 Conocer las operaciones con matrices, sus propiedades y el cálculo de la matriz inversa. RA05.

IL14 Conocer el concepto de determinante de una matriz, sus propiedades y el cálculo de determinantes. RA05.

IL15 Conocer la teoría de sistemas de ecuaciones lineales, su discusión, resolución e interpretación geométrica. RA05.

IL16 Conocer las propiedades de los espacios y subespacios vectoriales y su aplicación. RA06.

IL17

Conocer el concepto de dependencia e independencia lineal de vectores y su estudio en un conjunto de vectores, con especial énfasis en los espacios  $R_n$ . RA06.

IL18 Conocer el concepto de sistema de generadores y subespacio generado por un conjunto de vectores. RA06.

IL19 Conocer el concepto de base y dimensión de un espacio o

subespacio. RA06.

IL20 Identificar y visualizar los subespacios vectoriales de  $R^n$  y manejar los conceptos de base y dimensión de los mismos. RA06.

IL21 Calcular las coordenadas de un vector en una base y después de un cambio de base. Significado de dicho cambio. RA06.

IL22 Obtener las ecuaciones paramétricas de un subespacio a partir de la implícitas y recíprocamente. RA06.

IL23

Conocer el concepto y las propiedades de las aplicaciones lineales, su clasificación, sus ecuaciones y su representación matricial. RA06.

IL24

Comprender la interpretación geométrica de distintas aplicaciones lineales, como reflexiones, dilataciones y contracciones, rotaciones, etc. RA06.

IL25

Conocer el concepto de semejanza de matrices y su relación con la expresión matricial de aplicaciones lineales respecto de bases distintas. RA06.

IL26 Calcular los valores y vectores propios de una matriz y conocer sus propiedades y significado. RA07.

IL27 Conocer la diagonalización de matrices y su aplicación al cálculo de potencias. RA07.

IL28

Saber calcular valores propios complejos e interpretar geoméricamente las aplicaciones lineales con valores complejos. RA07.

IL29



Saber formular en forma matricial las leyes de evolución en situaciones de la realidad y las ciencias de la vida mediante modelos matriciales discretos y continuos.

IL30

Saber analizar los modelos matriciales discretos y continuos usando los autovectores y autovalores de la matriz de transición, e interpretar sus significado en el contexto. RA08.

IL31 Saber analizar y visualizar geoméricamente la evolución de sistema y su comportamiento asintótico. RA08.