



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

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

**205000001 - Matemáticas I**

### PLAN DE ESTUDIOS

20BI - Grado En Ciencias Agrarias Y Bioeconomía

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....	3
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>	205000001 - Matemáticas I
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<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>	20BI - Grado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía
<b>Centro responsable de la titulación</b>	20 - E.T.S. De Ingeniería Agronomica, Alimentaria Y De Biosistemas
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Ana Maria Tarquis Alfonso (Coordinador/a)	1A3 <sup>a</sup>	anamaria.tarquis@upm.es	L - 10:30 - 12:30 M - 13:30 - 15:30 J - 08:30 - 10:30
M. Del Carmen Morato Izquierdo	1A3 <sup>a</sup>	mariadelcarmen.morato@upm.es	L - 12:30 - 14:00 M - 12:30 - 14:00 J - 12:30 - 14:00 V - 12:30 - 14:00

\* 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

CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CE02 - Conocer y aplicar los conocimientos sobre el Álgebra lineal y el Cálculo diferencial e integral para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en el ámbito de las Ciencias Agrarias.

CG01 - Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.

CT02 - Capacidad para aplicar el método científico para la resolución de problemas de forma efectiva y creativa.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA6 - Identificar y describir en contextos reales leyes de evolución lineales mediante el uso del lenguaje matricial en una o varias dimensiones.

RA3 - Utilizar el cálculo integral en problemas reales para obtener magnitudes y cuantificadores en el ámbito de los biosistemas agrarios y la bioeconomía.

RA7 - Resolver modelos lineales de evolución (en tiempo discreto o continuo) mediante técnicas del álgebra lineal.

RA1 - Establecer relaciones funcionales entre dos variables en el contexto de los biosistemas agrarios y la bioeconomía.

RA2 - Analizar los aspectos relevantes de la dependencia funcional (orden de crecimiento, optimización, etc.) mediante las herramientas del cálculo diferencial.

RA4 - Codificar y manejar la información mediante el lenguaje matricial.

RA8 - Describir el comportamiento a largo plazo de los modelos lineales anteriormente descritos.

RA9 - Obtener las consecuencias que pudieran derivar en cada contexto (sostenibilidad de sistemas agroambientales, políticas socioeconómicas, etc.).

RA10 - Usar herramientas informáticas de computación a nivel básico para visualizar información, calcular

simbólicamente y obtener soluciones numéricas en el planteamiento y análisis de problemas prácticos relacionados con los anteriores resultados de aprendizaje.

RA5 - Utilizar las técnicas del álgebra lineal en la resolución de problemas geométricos, así como en la estadística y análisis de datos.

## 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 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 \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	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: 02:00 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: 02:00 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: 02:00 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: 02:00 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: 02:00 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: 02:00 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: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
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: 02:00 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>		<p><b>Prueba de evaluación progresiva: Fecha tentativa: 11 de Noviembre</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</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: 02:00 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: 02:00 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: 02:00 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: 02:00 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: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		
16				
17				<p><b>Prueba de evaluación progresiva Fecha: 16-Enero-2018</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Examen global. Fecha tentativa: 13-Enero</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p> <p><b>Evaluación de Asistencia y Participación. Entrega de problemas planteados en clase.</b></p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.



## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Prueba de evaluación progresiva: Fecha tentativa: 11 de Noviembre	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	4 / 10	CB02
17	Evaluación de Asistencia y Participación. Entrega de problemas planteados en clase.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	20%	4 / 10	CT02 CG01 CE02
17	Prueba de evaluación progresiva Fecha: 16-Enero-2018	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	4 / 10	CB02

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen global. Fecha tentativa: 13-Enero	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB02 CT02 CG01 CE02

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

Como criterio de evaluación general del título se establece que, del conjunto de competencias vinculadas a esta asignatura, se realizarán actividades para la evaluación de las competencias transversales (CT) y específicas (CE). Las competencias generales (CG) u objetivos del título, así como de las Competencias Básicas (CB) establecidas en el RD 861/2010 para todas las titulaciones de Grado, se evaluarán a través de las anteriores.

### Evaluación progresiva:

Constará de dos pruebas de evaluación escritas, ambas con un peso del 40%. El 20% restante de la ponderación corresponde a la evaluación de las prácticas y a la participación del alumno (entregas, actitud y seguimiento del curso).

No se podrá aprobar la asignatura, aunque la media ponderada sea igual o superior a 5 con una nota inferior a 3 en alguna de dichas pruebas escritas.

Las prácticas solo se podrán realizar en las fechas del periodo docente establecidas por el departamento sin posibilidad de recuperación con posterioridad. La realización de estas prácticas no será obligatoria, si bien, en caso de no realizarlas la calificación máxima ponderada será de 9, correspondiendo 45% de peso en cada una de las dos pruebas de evaluación escrita.

Se realizará una prueba global escrita a la que podrán presentarse todos los alumnos, bien porque no hayan alcanzado la calificación de cinco en la nota final ponderada, o bien porque habiendo aprobado quieran subir nota, en cuyo caso obtendrá la mayor de las dos calificaciones. Esta prueba global consistirá en un examen escrito con el que se evaluará el conjunto de contenidos de la asignatura. Para aquellos alumnos que hayan alcanzado la nota mínima de 3 en alguna de las dos pruebas no será obligatorio examinarse en la prueba global del bloque correspondiente.

### Examen extraordinario

El examen correspondiente a la convocatoria tendrá las mismas características que la prueba global de la convocatoria ordinaria. Deberán presentarse aquellos y solo aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria.

Si la nota obtenida en alguna de las dos pruebas escritas realizadas durante el curso fuera igual o superior a 5, se guardará también para el examen extraordinario de la convocatoria de julio.

Sistema:

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
Cálculo, Conceptos y Contextos. 3ª ED. James Michael Stewart, 2006. S.A. Ediciones Paraninfo	Bibliografía	Libro de texto para conceptos teóricos y ejercicios prácticos.  Selección de problemas para trabajo individual
Algebra Lineal. 8ª ED. Bernard Kolman y David R. Hill, 2006. Ed. Pearson, Prentice Hall	Bibliografía	Libro de texto para conceptos teóricos, ejercicios y problemas prácticos.  Selección de problemas para trabajo individual
Álgebra lineal y sus aplicaciones. Lay D.C. 3ª Edición. Pearson. Adison Wesley.	Bibliografía	Libro de consulta recomendado
Matemáticas Bioenriquecidas. 1ª ED. Miguel A. Martín, 2013. Ed. M. A. Martín.	Bibliografía	Libro de consulta recomendado.
Material de estudio	Otros	Hojas de enunciados de ejercicios.

Wolfram Alpha: Calculus&Analysis	Recursos web	<a href="https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/calculus-and-analysis/">https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/calculus-and-analysis/</a>
Wolfram Alpha: Algebra	Recursos web	<a href="https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/algebra/">https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/algebra/</a>
Matemáticas (preparación para la universidad):	Recursos web	<a href="http://ocw.upm.es/apoyo-para-la-preparacion-de-los-estudios-de-ingenieria-y-arquitectura/matematicas-preparacion-para-la-universidad">http://ocw.upm.es/apoyo-para-la-preparacion-de-los-estudios-de-ingenieria-y-arquitectura/matematicas-preparacion-para-la-universidad</a>
Locales para trabajo no presencial	Equipamiento	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 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.

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

Las actividades de docencia y de evaluación contenidas en el cronograma se encuentran sujetas a modificación en función del desarrollo del curso. Si se diera esta eventualidad, la modificación se

publicará en el espacio de la asignatura en moodle y demás espacios que se establezcan para ello. Las actividades de tele-enseñanza sustituirán a las actividades presenciales en la proporción necesaria para asegurar el cumplimiento de las medidas sanitarias de distanciamiento inter-personal. Se perseguirá que todos los alumnos de la asignatura obtengan similares grados de presencialidad. La actividad de tele-enseñanza que debiera seguir un alumno sustituirá a la correspondiente actividad presencial establecida en la misma semana en el cronograma. El objetivo es que contando actividades presenciales y telemáticas síncronas no se supere una presencialidad adaptada de 12 horas por ECTS. Por esta razón no se han asignado horas a las actividades telemáticas.

La evaluación continua anteriormente descrita evaluará los resultados de aprendizaje en base a los siguientes **indicadores de logro (IL)**

IL01	Conocer las funciones básicas y algunas variantes sencillas: variación, gráficas. (RA01)	L02	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)	L04	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)	L06	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 usando la derivada. (RA03)	L08	Aplicar las derivadas sucesivas al estudio de las características de una función y obtención del

			polinomio de Taylor para estimar su valor numérico en un punto. (RA03)
IL09	Conocer el concepto de integral (definida) y su significado geométrico ó 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 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. Aplicaciones. (RA06)
IL17	Conocer el concepto de dependencia e independencia lineal de vectores y su estudio en un conjunto de vectores. 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 las 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, 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. (RA08)	IL30	Saber analizar los modelos matriciales discretos y continuos usando autovectores y autovalores de la matriz de transición. Interpretar su significado en el contexto. (RA08)
IL31	Saber analizar y visualizar geoméricamente la evolución de sistema y su comportamiento asintótico. (RA08)		

