

# GUÍA DOCENTE

## EXPERIENCIA PILOTO DE APLICACIÓN DEL SISTEMA EUROPEO DE CRÉDITOS (ECTS)

### UNIVERSIDADES ANDALUZAS

#### TITULACIÓN: INGENIERÍA TÉCNICA EN INFORMÁTICA DE GESTIÓN (MODALIDAD SEMIVIRTUAL)

#### DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INFORMÁTICA I

CÓDIGO: 900

AÑO DE PLAN DE ESTUDIO: 2004

TIPO (troncal/obligatoria/optativa):

Créditos totales (LRU/ECTS):  
9/245

Créditos LRU/ECTS teóricos:  
4.5/122

Créditos LRU/ECTS prácticos:  
4.5/123

CURSO: 1º

CUATRIMESTRE(S): Anual

CICLO: 1º

#### EQUIPO DOCENTE

##### Coordinador de la asignatura:

NOMBRE: Ángel Tenorio Villalón

CENTRO/DEPARTAMENTO: Escuela Politécnica Superior / Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica

ÁREA: Matemática Aplicada

CATEGORÍA: Profesor Contratado Doctor

POD		GRUPOS	CRÉDITOS	TOTAL
	Gran Grupo			
	Grupo de Docencia			
	Activ. Dirigidas	S2 (2ºC)	0.8	0.4

HORARIO DE TUTORÍAS: Por determinar

Nº DESPACHO: 3.2.3

E-MAIL: [aftenvil@upo.es](mailto:aftenvil@upo.es)

TF: 954348981

URL WEB:

##### Otros profesores:

NOMBRE: Sergio Bermudo Navarrete

CENTRO/DEPARTAMENTO: Escuela Politécnica Superior / Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica

ÁREA: Matemática Aplicada

CATEGORÍA: Profesor Contratado Doctor

POD		GRUPOS	CRÉDITOS	TOTAL
	Gran Grupo	1	2.5	2.5
	Grupo de Docencia			
	Activ. Dirigidas	S1 (1ºC)	0.8	0.4

HORARIO DE TUTORÍAS: Por determinar

Nº DESPACHO: 3,2,3

E-MAIL: [sbernnav@upo.es](mailto:sbernnav@upo.es)

TF: 954348981

NOMBRE: Beatriz Gavira Aguilar				
CENTRO/DEPARTAMENTO: Escuela Politécnica Superior / Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica				
ÁREA: Matemática Aplicada				
CATEGORÍA: Profesora Asociada LOU				
POD		GRUPOS	CRÉDITOS	TOTAL
	Gran Grupo			
	Grupo de Docencia	S1 y S2	1.8	3.6
	Activ. Dirigidas	S1 (2ºC) y S2 (1ºC)	0.8	0.8
HORARIO DE TUTORÍAS: Por determinar.				
Nº DESPACHO: 14-02-32		E-MAIL: bgavagu@upo.es	TF: Por determinar.	
URL WEB:				

<b>LA ASIGNATURA EN EL PROGRAMA FORMATIVO</b>
<b>1. DESCRIPTOR.</b> Elementos básicos de Álgebra Lineal y de Cálculo Diferencial e Integral

## **2. UBICACIÓN EN EL PROGRAMA FORMATIVO.**

### **2.1. PRERREQUISITOS:**

Es necesario tener los conocimientos de Matemáticas correspondientes a la asignatura Matemáticas I de Bachillerato. También es aconsejable, aunque no necesario, haber cursado la asignatura Matemáticas II de Bachillerato.

### **2.2. CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN:**

Esta Asignatura forma un bloque de materias junto con las asignaturas Fundamentos Matemáticos de la Informática II y Estadística, ambas Asignaturas Troncales de 2º curso. Estas asignaturas proveerán a los alumnos de un conocimiento introductorio de las técnicas y herramientas matemáticas y estadísticas necesarias en su futuro académico y profesional.

En vista de la titulación en la que se inscribe, el carácter de la Asignatura será esencialmente instrumental, destacando la utilización de software matemático como apoyo en la resolución de problemas. La materia de la Asignatura se ha seleccionado teniendo en cuenta las demás asignaturas del Plan de Estudios, por lo que los procedimientos y técnicas matemáticas a trabajar en la Asignatura serán de utilidad tanto en las asignaturas del mismo bloque de conocimientos como en otras asignaturas de cursos superiores: por ejemplo, Seguridad informática (principalmente en la parte de criptografía), Data Warehouse y Data Mining, Gestión de Marketing o Gestión de Producción.

La importancia de los resultados matemáticos explicados en esta Asignatura radicará esencialmente en su capacidad para abrir caminos que permitan afrontar con éxito problemas pendientes en otros campos.

La Asignatura no se reducirá a una mera colección de métodos de resolución de problemas particulares, sino que los contenidos explicados han de ayudar al estudiante en su formación técnico-científica, aportando un lenguaje y metodologías propias de las disciplinas científicas. El alumno ha de desarrollar sus habilidades en el razonamiento lógico y en la comprensión del lenguaje formal. Además, ha de comprender la conveniencia y necesidad del estudio de las técnicas matemáticas por su utilidad, aunque estableciendo un nivel mínimo de rigor del que no puede prescindirse bajo el pretexto de que las Matemáticas son un conocimiento instrumental. El rigor científico no solo es de utilidad en muchas de las asignaturas de la titulación, sino que presenta evidentes beneficios para el titulado que debe enfrentarse al mundo profesional. Utilizar un lenguaje formal riguroso, aprender a pensar de una forma más flexible y buscar diferentes soluciones para una misma situación son cuestiones que se valoran en casi cualquier ámbito laboral.

Determinar el nivel de profundización a alcanzar en los conocimientos resulta complejo, ya que al tratarse de una asignatura de 1er curso, es arriesgado determinar las necesidades profesionales dentro de unos años, cuando estos alumnos se encuentren en su pleno rendimiento laboral. El profesorado considera entonces que se ha de enfocar la materia de forma que su enseñanza le proporcione al alumno unos sólidos conocimientos de los aspectos básicos y que, al mismo tiempo, le permita ampliar su saber. Se debe transmitir además la necesidad de resolver problemas, proporcionando a los jóvenes procesos eficaces de pensamiento, los cuales no se vuelven obsoletos o antiguos.

### **2.3. RECOMENDACIONES:**

Para aquellos alumnos que no provengan del Bachillerato Científico-Tecnológico, es recomendable una etapa de nivelación de conocimientos. Incluso aquellos que provengan del Bachillerato Científico-Tecnológico deberían repasar los conocimientos matemáticos de Bachillerato, ya que se usarán en la Asignatura como algo conocido. Para suplir cualquier tipo de carencia por parte de los alumnos, se ha puesto a disposición de los mismos el curso virtual gratuito Fundamentos Básicos de Matemáticas para nivelar los conocimientos matemáticos correspondientes al Bachillerato.

### 3. LA ASIGNATURA EN LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS.

#### 3.1. COMPETENCIAS TRANSVERSALES/GENÉRICAS:

- Análisis y síntesis
- Resolución de problemas específicos sobre temas relativos a la Informática de Gestión
- Trabajo en equipo
- Razonamiento lógico y crítico
- Aprendizaje autónomo
- Creatividad
- Planificación
- Utilización de las TIC y de software informático.

#### 3.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- **Cognitivas (Saber):** Conocimiento de las técnicas matemáticas básicas del Álgebra Lineal y el Cálculo Diferencial e Integral; introducción en el vocabulario matemático, desarrollo en el alumno del razonamiento lógico propio de la materia y adquisición de una visión global del contenido de la misma.
- **Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer):** Adquisición de las capacidades del análisis y creatividad que el alumno necesita para aplicar las técnicas expuestas a la realidad de un Ingeniero Técnico en Informática de Gestión o a cualquier otro ámbito del conocimiento. Se incentivará el trabajo en equipo y se aprenderá el manejo de las técnicas informáticas más adecuadas.
- **Actitudinales (Ser):** Fomentar la capacidad del alumno para ejercer la crítica sobre la conveniencia de la utilización de los recursos a su alcance para solucionar los problemas reales a los que se enfrenta. Desarrollar la capacidad en la toma de decisiones en la resolución de problemas.

### 4. OBJETIVOS.

- Dotar al alumno de los conocimientos y técnicas matemáticas correspondientes al Álgebra Lineal y al Análisis Matemático que le serán necesarias para completar sus estudios y para el ejercicio de su profesión.
- Proporcionar a los alumnos las herramientas básicas necesarias para que sean capaces de abordar e interpretar con mayor facilidad los modelos matemáticos asociados a los problemas que se les pueden plantear tanto en otras asignaturas como en su realidad profesional posterior.
- Introducir al estudiante en el vocabulario matemático ordinario, así como desarrollar en ellos el razonamiento lógico (tanto inductivo como deductivo) para la resolución de problemas.
- Capacitar a los alumnos para que sepan modelizar matemáticamente problemas planteados a partir de situaciones reales y para que puedan solucionar problemas empleando herramientas y aplicaciones informáticas.
- Dar las herramientas básicas y necesarias para la comprensión de los resultados de los problemas, interpretándolos en el contexto de una situación real que da lugar al problema estudiado.

<b>DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO PRESENCIAL.</b>			
	Gran Grupo	Grupo de Docencia	Actividades dirigidas (seminarios)
Nº de grupos	1	2	2
Nº de horas	25	15	8
Nº de sesiones	25	10	4

## 5. METODOLOGÍA

En la docencia de la Asignatura, y para llegar a la consecución de los objetivos propuestos, se tendrán en cuenta principalmente los siguientes aspectos:

### ➤ Clases presenciales:

Se trabajará, por lo general, desde la perspectiva del aprendizaje significativo. El alumno irá construyendo su conocimiento a partir de la documentación e información ofrecida por el profesorado de la asignatura. Esta metodología hace imprescindible la asistencia a clase por los alumnos para la superación del curso.

El profesor tendrá como principales finalidades para este aspecto docente desarrollar los conceptos y resultados teóricos más importantes de la Asignatura, aplicar las técnicas desarrolladas a la resolución de problemas y orientar al alumno para el estudio personal y la aplicación de las técnicas.

Las clases presenciales serán de tres tipos: Enseñanzas Básicas (clases teóricas de 1 hora por semana), Actividades Prácticas y de Desarrollo (10 clases de 2 horas) y Actividades Académicas Dirigidas (se darán 8 horas al año, repartidas en dos sesiones cada cuatrimestre).

- Enseñanzas Básicas:

Estas clases desarrollarán en la pizarra los contenidos teóricos del programa mediante lecciones magistrales. La participación activa del alumno mediante preguntas y sugerencias se considera fundamental para una mejor asimilación de los contenidos impartidos. Los dos subgrupos de la asignatura formarán un único grupo para estas sesiones.

- Actividades Prácticas y de Desarrollo:

Estas sesiones se realizarán en aulas de informática y en ellas se resolverán en la pizarra ejercicios relacionados con los contenidos teóricos explicados y se darán procedimientos para su resolución con el programa de cálculo simbólico *Mathematica 6.0*. El alumno tendrá que aplicar dichos procedimientos en la sesión correspondiente resolviendo problemas similares al expuesto por el profesor.

- Actividades académicas dirigidas:

Se engloban aquí una serie de actividades individuales y/o grupales que se realizarán a lo largo del curso tanto en una serie de controles como en 4 seminarios de 2 horas de duración cada uno.

En estos seminarios los alumnos tendrán que presentar a sus compañeros y al profesor trabajos que se han realizado de forma individual o grupal y que habrán sido tutorizados por el profesor. Estos trabajos persiguen, además del perfeccionamiento de los conocimientos propios de la materia, impulsar entre el alumnado la búsqueda de información para profundizar en algún tema, así como su análisis y síntesis; plantear problemas reales para que el alumno aprenda a enfrentarse a ellos a través del método más adecuado; fomentar el trabajo en grupo y desarrollar la capacidad de exponer públicamente de forma cuidada y efectiva, a la vez que concisa, los objetivos del trabajo y los

resultados obtenidos, utilizando el vocabulario específico de la materia.

➤ **Tutorías personalizadas:**

Las tutorías serán opcionales para los alumnos. El profesor debe tratar con ellas de orientar el estudio personal del alumno que lo necesite, aclarar las dudas que le puedan surgir en relación con los contenidos de la Asignatura, corregir hábitos y conceptos mal adquiridos, recuperar los niveles de conocimiento de los alumnos con escasa formación previa y facilitar bibliografía adicional. Con ello, se trata de afianzar la confianza del alumno en sus posibilidades de superar provechosamente la asignatura y potenciar su afán de conocimiento.

Las horas de tutoría o de consulta que cada profesor pondrá a disposición de los alumnos serán comunicadas a éstos a principios de curso y publicadas en el correspondiente tablón de anuncios.

➤ **Trabajo personal autónomo del alumno:**

La dedicación al estudio personal del alumno puede hacerse tanto de forma individual como en pequeños grupos. El alumno debe asimilar los conocimientos transmitidos y contruidos en las clases presenciales. Igualmente, deberá realizar ejercicios prácticos propuestos por el profesor y resolver casos prácticos usando *Mathematica 6.0*.

➤ **Realización de exámenes:**

La técnica que se seguirá en la realización de los exámenes aparece recogida en el punto 9 de esta guía docente.

**NÚMERO TOTAL DE HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO: 250**

**PRIMER SEMESTRE: 126.5 horas de trabajo**

Nº de Horas:

- Enseñanzas básicas (Gran Grupo): 13
- Enseñanzas prácticas y de desarrollo (Grupo de Docencia): 7.5
- Actividades académicas dirigidas (Seminarios-Grupo de Trabajo): 4
- Tutorías especializadas (presenciales o virtuales):
  - A) Colectivas:
  - B) Individuales:
- Trabajo personal autónomo: 95
  - A) Horas de estudio de enseñanzas básicas: 26
  - B) Horas de estudio-preparación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo: 45
  - C) Horas de trabajo personal o en grupo derivadas de las actividades académicas dirigidas: 24
- Otras actividades (visitas, excursiones, etc.):
- Realización de pruebas de evaluación y/o exámenes: 7
  - A) Prueba de evaluación y/o exámenes escritos: 5
  - B) Pruebas de evaluación y/o exámenes orales (control del Trabajo Personal): 2

**SEGUNDO SEMESTRE: 123.5 horas de trabajo**

Nº de Horas:

- Enseñanzas básicas (Gran Grupo): 12
- Enseñanzas prácticas y de desarrollo (Grupo de Docencia): 7.5
- Actividades académicas dirigidas (Seminarios-Grupo de Trabajo): 4
- Tutorías especializadas (presenciales o virtuales):
  - A) Colectivas:
  - B) Individuales:
- Trabajo personal autónomo: 93
  - A) Horas de estudio de enseñanzas básicas: 24
  - B) Horas de estudio-preparación de las enseñanzas básicas y de desarrollo: 45
  - C) Horas de trabajo personal o en grupo derivadas de las actividades académicas dirigidas: 24
- Otras actividades (visitas, excursiones, etc.):
- Realización de pruebas de evaluación y/o exámenes: 7
  - A) Pruebas de evaluación y/o exámenes escritos: 5
  - B) Pruebas de evaluación y/o exámenes orales (control del Trabajo Personal): 2



<b>6. TÉCNICAS DOCENTES.</b> (Señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una).		
Sesiones académicas teóricas: X	Exposición y debate: X	Tutorías especializadas: X
Sesiones académicas prácticas: X	Visitas y excursiones:	Controles de lecturas obligatorias:
Otras (especificar):  <b>DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN:</b>		
<b>7. BLOQUES TEMÁTICOS.</b> (Dividir el temario en grandes bloques temáticos; no hay número mínimo ni máximo). A.- ÁLGEBRA LINEAL B.- CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL		

## **8. BIBLIOGRAFÍA.**

### **8.1 BLOQUE DE ÁLGEBRA LINEAL**

**Manual:** LAY, D.C. Álgebra Lineal y sus aplicaciones. Editorial Pearson, 2001.

#### **Bibliografía complementaria:**

1. ALBERCA, P.: Prácticas con Mathematica: álgebra y cálculo. Editorial Aljibe, 2000.
2. APOSTOL, T. M.: Calculus. Vol. I. Editorial Reverte, 1999.
3. APOSTOL, T. M.: Calculus. Vol. II. Editorial Reverte, 1999.
4. ARVESÚ y otros: Problemas resueltos de Álgebra Lineal. Editorial Thomson, 2005.
5. BARBOLLA, R.; SANZ, P.: Álgebra lineal y teoría de matrices. Ed. Prentice Hall, 1997.
6. CARRILLO DE ALBORNOZ, A.; LLAMAS, I.: Mathematica 5: Aplicaciones para PC. Editorial RA-MA, 2005.
7. DE DIEGO, B.; GORDILLO, E.; VALEIRAS, G.: Problemas de Álgebra Lineal. Ed. Deimos, 1985.
8. FEDRIANI, E. M.; GARCÍA, A.: Guía rápida para el nuevo usuario de MATHEMATICA 5.0. Editorial Eumed.net, 2004.
9. FEDRIANI, E. M.; MELGAR, M.C. y TENORIO, A.F.: Matemáticas para la Administración y Dirección de Empresas. Editorial elaleph.com, 2007.
10. FLAQUER, J. y otros: Curso de Álgebra Lineal. EUNSA, 1996.
11. GAMBOA, J. M.; RODRÍGUEZ, M. B.: Álgebra matricial. Ed. Anaya, 2003.
12. GARCÍA, J.; LÓPEZ, M.: Álgebra Lineal y Geometría. Ejercicios. Editorial Marfil, 1983.
13. GOLOVINA, L. I.: Álgebra Lineal y algunas de sus aplicaciones. Editorial Mir, 1983.
14. GUTIÉRREZ, A.; GARCÍA, F.: Álgebra Lineal. Ed. Pirámide, 1990.
15. LANG, S.: Introducción al Álgebra Lineal. Addison-Wesley Longman, 1998.
16. PALACIOS, C.; PAGLIARANI, C.: Álgebra: teoría y ejercicios. Ciencia 3, 1996.
17. RAMÍREZ, V. Matemáticas con MATHEMATICA. Proyecto Sur, 1996.
18. ROJO, J.; MARTÍN, I.: Ejercicios y problemas de Álgebra Lineal. Editorial Mc Graw-Hill, 1996.
19. SPIEGEL, M.; MOYER, R.: Álgebra. Ed. Schaum, 2004.
20. WELLIN, P. R. y otros: An introduction to programming with Mathematica, 2005.

### **8.2 BLOQUE DE ANÁLISIS MATEMÁTICO**

**Manual:** FERNÁNDEZ, C. y otros: Cálculo diferencial de varias variables. Thomson, 2002.

#### **Bibliografía complementaria:**

1. AGUILAR, G.; CASTRO, J.: Problemario de Cálculo Integral. Thomson, 2001.
2. APOSTOL, T. M.: Análisis Matemático. Editorial Reverte, 1960.
3. APOSTOL, T. M.: Calculus. Vol. I. Editorial Reverte, 1999. Capítulos
4. APOSTOL, T. M.: Calculus. Vol. II. Editorial Reverte, 1999.

5. AYRES, F.; MENDELSON, E.: Cálculo. Ed. Schaum, 2004.
6. BARBOLLA, R.; CERDÁ, E.; SANZ, P.: Optimización. Ed. Prentice Hall. 2001.
7. BESADA, M. y otros: Cálculo de varias variables. Cuestiones y ejercicios resueltos. Editorial Prentice Hall, 2001.
8. BOMBAL, F.; RODRÍGUEZ, L; VERA, G.: Problemas de Análisis Matemático (3 volúmenes). Editorial AC, 1995.
9. CARRILLO DE ALBORNOZ, A.; LLAMAS, I.: Mathematica 5: Aplicaciones para PC. Editorial RA-MA, 2005.
10. CASANOVA, J.; GUTIÉRREZ, J.: Exámenes de Cálculo Infinitesimal. Universidad y Cultura, 1986.
11. CASTELEIRO, J. M.; PANIAGUA, R.: Cálculo integral. ESIC, 2002.
12. COQUILLAT, F.: Cálculo Integral. Ed. Tebar Flores, 1979.
13. COURANT, R.; JOHN, F.: Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático. Limusa, 1988.
14. DE DIEGO, B.: Ejercicios de análisis. Editorial Deimos, 1991.
15. FEDRIANI, E. M.; GARCÍA, A.: Guía rápida para el nuevo usuario de MATHEMATICA 5.0. Editorial Eumed.net, 2004.
16. FEDRIANI, E. M.; MELGAR, M.C. y TENORIO, A.F.: Matemáticas para la Administración y Dirección de Empresas. Editorial elaleph.com, 2007.
17. QUESADA TERUEL, J. M. y otros: Análisis y Métodos Numéricos: Ingeniería Técnica de Informática de Gestión. Universidad de Jaén, 2004
18. RAMÍREZ, V. Matemáticas con MATHEMATICA. Proyecto Sur, 1996.
19. ROMERO, J. L.: Ejercicios de Cálculo Infinitesimal. UNED, 1992.
20. SANZ, P.; VÁZQUEZ, F. J.: Cuestiones de Cálculo. Ed. Pirámide, 1995.
21. SPIVAK, M.: Cálculo infinitesimal. Editorial Reverte, 1988.
22. VEGA, F.: Ejercicios de Cálculo. Editorial Ágora, 1987.
23. RUIZ, L. M.; MORENO, J. L.: Ejercicios de cálculo infinitesimal. UNED, 1992.
24. WELLIN, P. R. y otros: An introduction to programming with Mathematica, 2005.

## 9. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN.

La evaluación de la Asignatura se basará en una serie de actividades realizadas durante el curso. Cada una de estas actividades tendrá un peso distinto en la calificación final, fijado en función de la complejidad que conlleve, así como del esfuerzo y dedicación necesarios por parte del alumno.

En cada cuatrimestre se evaluarán tanto las enseñanzas teóricas como las prácticas, al igual que las actividades académicas dirigidas. Concretamente, se llevarán a cabo las actividades específicas siguientes:

- Evaluación de las enseñanzas teóricas y prácticas:

Se realizará un examen escrito al final de cada cuatrimestre que constará de preguntas teóricas y prácticas, pretendiéndose con ello que el alumno demuestre los conocimientos adquiridos en las clases presenciales y la utilización del software matemático empleado.

Para la realización de estos exámenes no se permitirá el uso de ningún elemento de consulta y/o de apoyo aportado por los alumnos y éstos deberán acudir provistos de su D.N.I.

- Evaluación de las actividades académicas dirigidas:

En cada cuatrimestre, los alumnos deberán entregar resueltos en los seminarios una serie de ejercicios propuestos por el profesor, de los cuales el profesor designará uno por cada alumno para que lo exponga ante sus compañeros. Por tanto, se valorará tanto la realización como la exposición de dicho trabajo.

Se evaluará asimismo la capacidad de trabajo en grupo y de exposición oral y pública del alumno, además de la comprensión de la Asignatura, mediante la resolución de problemas propuestos por el profesor y de la respuesta a las cuestiones teóricas que sean planteadas por el profesor a cualquier miembro del grupo.

### **Criterios de evaluación y calificación:** (referidos a las competencias trabajadas durante el curso)

Para superar la materia de cada cuatrimestre, será necesario alcanzar una puntuación mínima de 5 puntos sobre un total de 10. Estos 10 puntos se distribuyen como sigue:

- Actividades académicas dirigidas: 25% (2.5 puntos). Consistirán en las actividades que se realicen en el marco de los seminarios y se evaluarán en cada cuatrimestre correspondiente. Dicha puntuación se mantendrá para todas las convocatorias del curso.
- Enseñanzas básicas y actividades prácticas y de desarrollo: 75% (7.5 puntos). Para ello, se realizará un examen que se puntuará sobre 10 puntos (habrá que multiplicar esta puntuación por 0.75 para conocer la calificación de este bloque). La distribución de este examen es la siguiente:
  - Enseñanzas básicas: 2 puntos sobre 10.
  - Actividades Prácticas y de desarrollo: 8 puntos sobre 10, de los cuales 2 puntos calificarán el conocimiento de los comandos del *Mathematica 6.0* (siendo necesario obtener al menos 1 punto de estos 2 para que se califique el resto del examen). Los restantes 6 puntos se distribuirán en una serie de problemas que habrá que resolver bien a mano o con el *Mathematica 6.0*, según las especificaciones del profesorado.

El alumno que supere la materia de ambos cuatrimestres habrá aprobado la Asignatura. Su nota final será la media aritmética de las calificaciones de los dos cuatrimestres.

En caso de tener suspenso algún cuatrimestre, se realizará la media entre ambos siempre que en cada uno de ellos se haya obtenido una calificación superior o igual a 4. En tal caso, el alumno estará aprobado si obtiene una calificación de 5 o superior a esta.

Los alumnos que no superen el curso mediante los exámenes cuatrimestrales, tendrán que acudir a las convocatorias extraordinarias de septiembre y diciembre con toda la materia (salvo que el profesorado indique lo contrario). En dichas

convocatorias, los alumnos harán un examen final de toda la materia de la Asignatura, con una estructura similar al de los exámenes parciales realizados en los cuatrimestres. En cualquier caso, la nota máxima que se podrá conseguir será 7.5, a la cual se le sumará la calificación de las Actividades Académicas Dirigidas.

Nota: Título II. Capítulo II. Artículo 14.2 y 14.3 de la Normativa de Régimen Académico y de Evaluación del Alumnado (aprobada en Consejo de Gobierno de la UPO el 18 de julio de 2006): “En la realización de trabajos, el **plagio** y la utilización de material no original, incluido aquél obtenido a través de Internet, sin indicación expresa de su procedencia y, si es el caso, permiso de su autor, podrá ser considerada causa de calificación de **suspenso** de la asignatura, sin perjuicio de que pueda derivar en **sanción académica**.”

Corresponderá a la Dirección del Departamento responsable de la asignatura, oídos el profesorado responsable de la misma, los estudiantes afectados y cualquier otra instancia académica requerida por la Dirección del Departamento, decidir sobre la posibilidad de solicitar la apertura del correspondiente **expediente sancionador**”.

<b>10. ORGANIZACIÓN DOCENTE SEMANAL.</b> (Sólo hay que indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)								
SEMANA	Enseñanzas básicas (Gran Grupo) Nº de horas	Enseñanzas básicas y de desarrollo (Grupo de Docencia) Nº de horas	Actividades académicas dirigidas (Seminarios-Grupos de Trabajo) Nº de horas	Visita y excursiones Nº de horas	Tutorías especializadas Nº de horas	Control de lecturas obligatorias Nº de horas	Exámenes	Temas del temario a tratar
<b>Primer Cuatrimestre</b>								
<b>SEMANA 1</b> (28 sep - 2 oct)	1							
<b>SEMANA 2</b> (5-9 oct)	1							
<b>SEMANA 3</b> (12-16 oct)	1	1.5 (S2)						
<b>SEMANA 4</b> (19-23 oct)	1	1.5 (S1)						
<b>SEMANA 5</b> (26-30 oct)	1	1.5 (S2)						
<b>SEMANA 6</b> (2-6 nov)	1	1.5 (S1)						
<b>SEMANA 7</b> (9-13 nov)	1	1.5 (S2)						
<b>SEMANA 8</b> (16-20 nov)	1	1.5 (S1)	2 (S1 y S2)					
<b>SEMANA 9</b> (23-27 nov)	1	1.5 (S2)						
<b>SEMANA 10</b> (30-4 dic)	1	1.5 (S1)						
<b>SEMANA 11</b> (7,8-11 dic)	1	1.5 (S2)						
<b>SEMANA 12</b> (14-18 dic)	1	1.5 (S1)	2 (S1 y S2)					
<b>SEMANA 13</b> (4,5,6-8 ene)	1							
<b>SEMANA 14</b> (11-15 ene)								
<b>SEMANA 15</b> (18-22 ene)								
<b>SEMANA 16,17,18</b> (25 ene-12 feb) Evaluaciones finales							5	

Nota: Los grupos señalados en rojo tienen sesión de Enseñanzas Básicas y de Desarrollo en día festivo. Se indicará a principio de curso los días en que se recuperarán dichas sesiones.

SEMANA	Enseñanzas básicas (Gran Grupo) Nº de horas	Enseñanzas básicas y de desarrollo (Grupo de Docencia) Nº de horas	Actividades académicas dirigidas (Seminarios-Grupos de Trabajo) Nº de horas	Visita y excursiones Nº de horas	Tutorías especializadas Nº de horas	Control de lecturas obligatorias Nº de horas	Exámenes	Temas del temario a tratar
<b>Segundo Cuatrimestre</b>								
SEMANA 1 (15-19 feb)	1							
SEMANA 2 (22-26 feb)	1							
SEMANA 3 (1-5 mar)	1	1.5 (S2)						
SEMANA 4 (8-12 mar)	1	1.5 (S1)	2 (S1 y S2)					
SEMANA 5 (15-19 mar)	1	1.5 (S2)						
SEMANA 6 (22-26 mar)	1	1.5 (S1)						
SEMANA 7 (5 - 9 abr)	1	1.5 (S2)						
SEMANA 8 (12-16 abr)	1	1.5 (S1)						
SEMANA 9 (26-30 abr)	1	1.5 (S2)						
SEMANA 10 (3-7 may)	1	1.5 (S1)	2 (S1 y S2)					
SEMANA 11 (10-14 may)	1	1.5 (S2)						
SEMANA 12 (17-21 may)	1	1.5 (S1)						
SEMANA 13 (24-28 may)								
SEMANA 14 (31may-3,4 jun)								
SEMANA 15 (7-11 jun)								
SEMANA 16,17,18,19,20 (14 jun - 14 jul) Evaluaciones finales							5	

**11. TEMARIO DESARROLLADO.** (Con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema).

**BLOQUE 1: ÁLGEBRA LINEAL**

**Tema 1: Matrices**

1. Matrices de números reales. Tipos de matrices.
2. Operaciones con matrices. Propiedades.
3. Forma reducida de una matriz. Rango de una matriz.
4. Determinantes. Propiedades.
5. Inversa de una matriz.
6. Pseudoinversa de una matriz

Históricamente, el Álgebra Matricial se ha desarrollado por la necesidad de estudiar métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales y, posteriormente, se ha usado también para la clasificación de las formas cuadráticas. En este tema se trabajarán los conceptos correspondientes a las matrices y sus operaciones básicas, desarrollando las herramientas y técnicas básicas para afrontar los restantes temas de este bloque y algunos de los contenidos referentes al bloque de Cálculo Diferencial e Integral.

**Tema 2: Ecuaciones y sistemas lineales**

1. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales. Planteamiento.
2. Discusión de sistemas de ecuaciones lineales. Teorema de Rouché-Fröbenius.
3. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales- Método de Gauss-Jordan.
4. Interpretación geométrica.

El objetivo principal de este tema es que el alumno sea capaz de resolver cualquier sistema de ecuaciones lineales que se le plantee. El uso de los mismos en temas posteriores de la Asignatura y en otras materias hace absolutamente necesario su manejo de manera adecuada. En el planteamiento y resolución de los sistemas estudiados, las matrices permiten simplificar en gran medida el estudio de la compatibilidad o no de los sistemas y la determinación del número de soluciones que presenta.

**Tema 3: Espacios vectoriales**

1. Vectores. Operaciones y propiedades. El espacio vectorial  $\mathbf{R}^n$ .
2. Dependencia lineal. Propiedades. Bases.
3. Subespacios vectoriales.
4. Producto escalar. Módulo de un vector. Ortogonalidad.
5. Cambios de base.
6. Espacio afín. El espacio afín  $\mathbf{R}^n$ . Distancia.
7. Sistemas de referencia. Cambios de sistema de referencia.

Los espacios vectoriales serán esenciales en el bloque de Álgebra Lineal, ya que son, junto con las matrices, los elementos básicos de estudio en esta área. Además los vectores se necesitan para el estudio de las funciones vectoriales y de las funciones reales de varias variables, ya que los operadores asociados a las derivadas son de tipo vectorial. Debe tenerse en cuenta además que en las Ciencias suele ser habitual expresar y manejar los datos empleando notación vectorial para simplificar y modelizar las situaciones reales. En este tema también se dan unas nociones básicas de Geometría Algebraica, buscando desarrollar la percepción en el plano y en el espacio tal y como recoge las directrices del futuro grado de Ingeniero en Informática.



#### **Tema 4: Aplicaciones lineales**

1. Homomorfismo entre espacios vectoriales.
2. Expresión matricial de una aplicación lineal.
3. Tipos de aplicaciones lineales.
4. Detección y corrección de errores en códigos lineales.

Las aplicaciones lineales son esenciales para representar relaciones entre espacios vectoriales o transformaciones de un espacio vectorial a otro, conservándose la estructura de espacio vectorial. A la hora de emplear y estudiar una aplicación lineal resulta muy conveniente el estudio mediante su expresión matricial asociada, ya que de este modo el estudio de la aplicación lineal puede reducirse al estudio de dicha matriz. Estas aplicaciones son también las primeras funciones que verán en el curso y cuyo estudio analítico se realizará en el bloque de Cálculo Diferencial e Integral. Las aplicaciones lineales son de gran utilidad a la hora de detectar y corregir errores en las transmisiones que utilicen códigos lineales.

#### **Tema 5: Formas cuadráticas**

1. Forma cuadrática en  $\mathbb{R}^n$ . Expresión matricial.
2. Autovalores y autovectores de una matriz.
3. Matrices definidas. Estudio del signo de las matrices simétricas. Criterios de los autovalores y de los menores principales. Interpretación.
4. Formas cuadráticas restringida a un subespacio vectorial.

Las formas cuadráticas se emplean profusamente juegan un papel decisivo en el estudio de la convexidad de funciones y, por tanto, en la optimización clásica de funciones reales de varias variables reales. Las formas cuadráticas pueden expresarse a través de una matriz simétrica que permite fácilmente llegar a su expresión polinómica. A partir del signo de los autovalores y de los menores principales de la matriz asociada, se puede determinar si una forma cuadrática es definida positiva (toma únicamente valores positivos, si al menos una de las variables es no nula), definida negativa (solo valores negativos, en las mismas condiciones), semidefinida positiva (valores positivos y nulos), semidefinida negativa (valores negativos y nulos) o indefinida (valores positivos y negativos). Esta clasificación puede hacerse en todo el espacio o solo en un subconjunto formado por vectores que cumplen determinadas condiciones. En este último caso, hablamos de clasificación de formas cuadráticas restringidas.

### **BLOQUE 2: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL**

#### **Tema 6: Sucesiones y series**

1. Sucesiones de números reales. Tipos de sucesiones.
2. Concepto de límite.
3. Cálculo de límites. Criterios de convergencia.
4. Series numéricas.

Con frecuencia, en el estudio o análisis de problemas reales, nos encontramos con una cantidad finita o infinita de datos ordenados. En muchas ocasiones, la secuencia de dichos datos se puede identificar con una función cuyo dominio son los números naturales, esto es lo que se conoce con el nombre de “sucesión”. En este tema trabajaremos con distintos tipos de sucesiones, analizando el comportamiento de dicha sucesión, es decir, comprobando si sus valores se van aproximando a un valor fijo o si crecen o decrecen

indefinidamente.

### **Tema 7: Continuidad de funciones reales**

1. Algunos conceptos topológicos.
2. Definición de límite. Límites de funciones de una o más variables.
3. Límites infinitos y límites al infinito.
4. Propiedades de los límites.
5. Límites laterales, direccionales y reiterados.
6. Continuidad de funciones. Propiedades de las funciones reales continuas.
7. Discontinuidades de funciones de una variable.

La continuidad de una función se puede identificar con el comportamiento suave de dicha función. Intuitivamente, una función es continua si no realiza cambios bruscos en un punto determinado. En este tema estudiaremos la continuidad de funciones de una y varias variables.

### **Tema 8: Diferenciabilidad de funciones reales**

1. Concepto de derivada. Derivadas direccionales. Derivadas parciales.
2. Derivadas de orden superior. Matriz Hessiana.
3. Diferenciabilidad de funciones de varias variables. Diferenciabilidad de funciones vectoriales.
4. Desarrollos de Taylor.

La diferenciabilidad de una función se puede identificar con el crecimiento o decrecimiento suave de una función. Intuitivamente, una función es diferenciable si no realiza ningún cambio brusco pasando de función creciente a decreciente, o viceversa. En este tema estudiaremos la diferenciabilidad de funciones de una y varias variables, así como sus aproximaciones en un punto mediante desarrollos de Taylor.

### **Tema 9: Optimización clásica**

1. Variación de funciones. Crecimiento y decrecimiento.
2. Concepto de óptimo.
3. Optimización sin restricciones. Optimización local y global.
4. Optimización restringida.

Es posible que una de las partes de las matemáticas más usadas en todas las áreas científicas sea la de optimización, es decir, buscar un máximo o un mínimo. En esta parte definiremos, de manera analítica, los conceptos de máximo y mínimo de una función de una o más variables y veremos como calcular dichos puntos notables de la función.

### **Tema 10: Cálculo integral**

1. Primitiva e integral indefinida de una función.
2. Integral definida.
3. Aplicaciones geométricas del concepto de integral.
4. Integrales múltiples. Teorema de Fubini.
5. Aplicaciones de la integral doble.

El concepto de integral aparece cuando se plantea el problema de calcular el área de regiones planas, pero veremos que tiene muchas más aplicaciones. Usaremos las integrales para calcular áreas de regiones planas, áreas de superficies de revolución, longitudes de curvas y volúmenes encerrados por ciertas superficies.

**12. MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO.** (Al margen de los contemplados a nivel general para toda la Experiencia Piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura).

A lo largo del curso, el profesorado irá observando la evolución de los alumnos en las distintas sesiones presenciales. Debido a la metodología empleada para las sesiones de Actividades Prácticas y de Desarrollo, el profesorado también podrá comprobar cuál va siendo dicha evolución en lo referente a los conceptos y los procedimientos de planteamiento, resolución e interpretación con el uso de software informático. En caso de ser necesario, el profesorado podría pedir al alumno que fuese a una tutoría para estudiar con mayor profundidad los problemas que tenga con la Asignatura y la obtención de los objetivos marcados en la presente memoria.