

# **Facultad de Economía, Empresa y Turismo**

## **Grado en Economía**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Matemáticas III  
(2020 - 2021)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Matemáticas III</b>	<b>Código: 219042104</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Economía, Empresa y Turismo</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Economía, Empresa y Turismo</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Economía</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2009 (Publicado en 2009-11-25)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias Sociales y Jurídicas</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Economía Aplicada y Métodos Cuantitativos</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Métodos Cuantitativos para la Economía y La Empresa</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

No se han establecido

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: JAVIER AMOS BARRIOS GARCIA</b>
- Grupo: <b>PA1, PA101, PA102</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>JAVIER AMOS</b></li><li>- Apellido: <b>BARRIOS GARCIA</b></li><li>- Departamento: <b>Economía Aplicada y Métodos Cuantitativos</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Métodos Cuantitativos para la Economía y La Empresa</b></li></ul>

<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922 317028</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>jabarrio@ull.es</b> - Correo alternativo: - Web: <b>http://jabarrio.webs.ull.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	11:45	Facultad de Economía, Empresa y Turismo - GU.5A	4ª Planta. UD Matemáticas para Ec. y Empresa. Despacho 4
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:15	18:00	Facultad de Economía, Empresa y Turismo - GU.5A	4ª Planta. UD Matemáticas para Ec. y Empresa. Despacho 4
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:45	11:30	Facultad de Economía, Empresa y Turismo - GU.5A	4ª Planta. UD Matemáticas para Ec. y Empresa. Despacho 4
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:30	19:15	Facultad de Economía, Empresa y Turismo - GU.5A	4ª Planta. UD Matemáticas para Ec. y Empresa. Despacho 4
Observaciones:						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	08:30	14:30	Facultad de Economía, Empresa y Turismo - GU.5A	4ª Planta. UD Matemáticas para Ec. y Empresa. Despacho 4
Observaciones:						

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Métodos Cuantitativos para la Economía**  
Perfil profesional: **Servicio de estudios y planificación, Fiscalidad, Administración pública, Organismos internacionales, Comercio exterior, Dirección o gerencia de empresas, Consultoría económica, Docencia e investigación.**

## 5. Competencias

### Competencias Genéricas Instrumentales

**CGI-1** - Capacidad de análisis y síntesis  
**CGI-3** - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa  
**CGI-5** - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

### Competencias Genéricas Personales

**CGP-9** - Capacidad para trabajar en equipo  
**CGP-14** - Capacidad crítica y autocrítica

### Competencias Genéricas Sistémicas

**CGS-17** - Capacidad de aprendizaje autónomo

### Conocimientos instrumentales

**CI-42** - Matemáticas  
**CI-42-6** - Desarrollar capacidades para traducir las condiciones que describen una situación económica a un modelo matemático  
**CI-42-7** - Conocer la estructura, características y utilidad de un modelo de Programación Lineal  
**CI-42-8** - Comprender la naturaleza y principios que rigen los comportamientos dinámicos y sus diferencias con el enfoque estático estudiado anteriormente  
**CI-42-9** - Valorar las ventajas e inconvenientes de los modelos dinámicos discretos y continuos

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Javier A. Barrios García

#### **MÓDULO 1: HERRAMIENTAS DE PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA PARA LA ECONOMÍA ESTÁTICA**

##### **TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA EN ECONOMÍA**

- 1.1. La programación matemática en la modelización económica. Ejemplos.
- 1.2. Clasificación de los problemas de programación matemática.
- 1.3. Software para la resolución y análisis.

## **TEMA 2: PROGRAMACIÓN LINEAL**

- 2.1. Formulación de modelos de programación lineal.
- 2.2. Caracterización de las soluciones.
- 2.3. Resolución: Método simplex e implementación en software.
- 2.4. Dualidad en programación lineal.
- 2.5. Análisis de sensibilidad.
- 2.6. Aplicaciones en Economía.

## **TEMA 3: OTROS MODELOS DE PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA AVANZADA**

- 3.1. Formulación de los modelos de programación lineal entera, binaria y mixta. Caracterización de las soluciones.
- 3.2. Resolución de modelos de programación lineal entera, binaria y mixta: Método de ramificación y acotación e implementación en software.
- 3.3. Introducción a otros modelos de programación matemática avanzada: programación multiobjetivo.
- 3.4. Aplicaciones en Economía.

## **MÓDULO 2: HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS PARA LA ECONOMÍA DINÁMICA**

### **TEMA 4: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DINÁMICO EN ECONOMÍA**

- 4.1. El análisis dinámico en la modelización económica. Modelos discretos y continuos. Ejemplos.
- 4.2. Clasificación de los modelos dinámicos.
- 4.3. Software para la resolución y análisis.

### **TEMA 5: APLICACIONES DE LAS ECUACIONES EN DIFERENCIAS FINITAS**

- 5.1. Definición, conceptos básicos y clasificación.
- 5.2. Planteamiento del problema. Tipos de solución. Existencia y unicidad de solución.
- 5.3. Ecuaciones lineales de coeficientes constantes. Cálculo de solución general y resolución mediante software.
- 5.4. Estudio cualitativo de las soluciones. Estabilidad y convergencia.
- 5.5. Aplicaciones en Economía.

### **TEMA 6: APLICACIONES DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS**

- 6.1. Definición, conceptos básicos y clasificación.
- 6.2. Planteamiento del problema. Tipos de solución. Existencia y unicidad de solución.
- 6.3. Resolución de algunas ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden sencillas.
- 6.4. Ecuaciones lineales de coeficientes constantes. Cálculo de solución general y resolución numérica.
- 6.5. Estudio cualitativo de las soluciones. Estabilidad y convergencia.
- 6.6. Aplicaciones en Economía.

#### **Actividades a desarrollar en otro idioma**

Consistirán en 7,5 h. de trabajo autónomo del alumno dedicado a la realización de actividades/trabajos teóricos o prácticos planteados por el profesor y cuyo desarrollo y bibliografía estarán íntegramente en inglés.

## **7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante**

### **Descripción**

Las estrategias de enseñanza que utilizaremos consistirán en:

#### **CLASE GRUPO GRANDE (1)**

Constará de 2,5 h./semana divididas en 2 sesiones de 1 h. 15 minutos en los horarios publicados por el centro,

impartiéndose en total 30 h. de clases de teoría y 7,5 h. de clases de práctica. En las clases de teoría el profesor explica los aspectos más importantes de cada tema y facilita al alumno la búsqueda de información para completar su estudio. Los contenidos de la asignatura se podrán seguir adecuadamente a través de la bibliografía básica. Las clases de práctica estarán dedicadas a la modelización matemática en Economía y a la resolución activa de problemas.

#### **CLASE GRUPO MEDIANO (PA101, PA102)**

Constará de 17,5 h. al cuatrimestre en sesiones de 1 h. 15 minutos/semana en los horarios publicados por el centro. En estas clases el grupo grande se dividirá en dos y se dedicará a intensificar la participación activa del alumno en la resolución de problemas propuestos y su aplicación en Economía, así como en la comunicación de resultados tanto escrita como oral.

#### **ACTIVIDAD FORMATIVA**

Se realizará en una sesión de 2 h. en los horarios publicados por el centro. A lo largo del cuatrimestre se informará sobre la organización y contenido de esta actividad.

#### **AULA VIRTUAL**

La asignatura participa en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante herramientas TIC (modalidad A: Asignaturas). El grupo dispondrá de un aula en el campus virtual, siendo obligatoria la matriculación de todo el alumnado durante las dos primeras semanas de clase. A partir de aquí, se programarán al menos 15 h. de actividades virtuales autónomas del alumno como apoyo para el seguimiento de la asignatura. A través del aula virtual se facilitará material para el seguimiento de la asignatura: guía docente, lecturas, problemas propuestos, etc.; así como se realizarán diversas actividades evaluables: tareas, cuestionarios, foros, etc.

#### **TUTORÍAS**

El horario de tutorías presenciales del profesor (6 h./semana) se publicará al principio del cuatrimestre tanto en tablón de anuncios como en cada aula virtual. Serán personalizadas y se dedicarán a la resolución de dudas, revisión del proceso de aprendizaje y del desarrollo del trabajo individual.

#### **Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	45,00	75,0	[CI-42-9], [CI-42-8], [CI-42-7], [CI-42-6], [CI-42], [CGP-14], [CGI-5], [CGI-1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	23,75	30,00	53,75	[CI-42-9], [CI-42-8], [CI-42-7], [CI-42-6], [CGS-17], [CGP-14], [CGP-9], [CGI-5], [CGI-3], [CGI-1]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	3,25	0,00	3,25	[CI-42-9], [CI-42-8], [CI-42-7], [CI-42-6], [CI-42], [CGS-17], [CGP-14], [CGP-9], [CGI-5], [CGI-3], [CGI-1]

Preparación de exámenes	0,00	15,00	15,0	[CI-42-9], [CI-42-8], [CI-42-7], [CI-42-6], [CI-42], [CGS-17], [CGI-5], [CGI-3], [CGI-1]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CI-42-9], [CI-42-8], [CI-42-7], [CI-42-6], [CI-42], [CGP-14], [CGI-5], [CGI-3], [CGI-1]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

#### MÓDULO I:

Hillier, F. S. y Lieberman, G. J. (2015),  
Investigación de Operaciones  
, 10ª Ed., Mc Graw Hill, México D.F.

#### MÓDULO II:

González C. y Barrios J. A. (2000),  
Análisis Discreto en Economía y Empresa  
, Ed. AC, Madrid.

Martínez Estudillo, F. J. (2005),  
Introducción a las Matemáticas para la Economía  
, Ed. Desclee Brouwer, Bilbao.

### Bibliografía Complementaria

#### MÓDULO I

Bazaara, M. S., Jarvis, J. J., Sherali, H. D. (2010),  
Linear Programming and Network Flows  
, 4ª Ed., Wiley Ed., New Jersey.

Guerrero, F. M. (1994),  
Curso de Optimización: Programación Matemática  
, Ariel Economía, Barcelona.

Ríos, S., Mateos, A., Bielza, M. C. y Jiménez, A. (2004),  
Investigación Operativa: Modelos determinísticos y estocásticos  
, Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid.

#### MÓDULO II:

Boyce, W. E. y DiPrima, R. C. (2000),  
Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera,

4ª Ed., Ed. Limusa, México., D. F.  
Elaydi, S. (2005),  
An Introduction to Difference Equations  
, 3ª Ed., Springer.  
Tenenbaum, M., Pollard, H. (1985),  
Ordinary Differential Equations,  
Dover Pub., New York.

#### Otros Recursos

Algunos recursos de software para resolver problemas de programación lineal:

CPLEX:

<https://www.ibm.com/es-es/products/ilog-cplex-optimization-studio>

GUSEK:

<http://gusek.sourceforge.net>

LINGO:

<http://www.lindo.com>

SOLVER de Microsoft EXCEL:

[https://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/](https://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/15-053-optimization-methods-in-management-science-spring-2013/tutorials/MIT15_053S13_tut03.pdf)

[15-053-optimization-methods-in-management-science-spring-2013/ tutorials/MIT15\\_053S13\\_tut03.pdf](https://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/15-053-optimization-methods-in-management-science-spring-2013/tutorials/MIT15_053S13_tut03.pdf)

Algunos recursos de software para resolver ecuaciones en diferencias finitas y diferenciales y realizar cálculo matemático en general:

PYTHON (en distribución ANACONDA):

<https://www.anaconda.com/products/individual>

JUPYTER NOTEBOOK (para interactuar con PYTHON):

<http://jupyter.org/>

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo mediante **EVALUACIÓN CONTINUA 100%** antes del examen final. La evaluación continua consiste en:

**a) Elaboración de un PORTAFOLIO (50% de la nota final):** Los/as alumnos/as se organizarán en grupos desde la 2ª semana de clase para la elaboración de un portafolio con evidencias de actividades que abarcarán todo el contenido de la asignatura (módulo I y II). Se valorará fundamentalmente la capacidad de trabajo en equipo, la comunicación oral y escrita en español/inglés, la capacidad de aprendizaje autónomo y la aplicación de los contenidos matemáticos impartidos a la Economía.

**b) CONTROL (40% de la nota final):** Se realizará un control final sobre toda la materia impartida en la asignatura.

**c) PARTICIPACIÓN EN CLASE (10% de la nota final):** Se evaluará la participación activa en clase atendiendo fundamentalmente a la capacidad de resolución de problemas y de comunicación oral.

**Para superar la asignatura por curso se deberá alcanzar una puntuación mínima global de 5 puntos sobre 10.** El/la alumno/a que no supere la asignatura por evaluación continua deberá presentarse a una convocatoria ordinaria o

extraordinaria y realizar un examen de 3 horas de duración sobre todo el contenido de la materia. En caso de estar suspendido en evaluación continua y el/la estudiante no se presente a un examen de convocatoria oficial, la calificación en el acta será de no presentado.

**Convocatorias extraordinarias de 5ª, 6ª y 7ª:** El alumno/a que se encuentre en alguna de las convocatorias extraordinarias de 5ª, 6ª y 7ª, solo tendrá derecho al examen de evaluación única con el Tribunal de 5ª, 6ª y 7ª convocatorias. En este caso, si se desea optar por la evaluación continua, tendrá que renunciar al Tribunal en cumplimiento del Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna y en atención al Calendario del Grado de la Universidad de La Laguna correspondiente a este curso académico.

**NORMAS ESPECIALES DE CALIDAD** en el desarrollo de la docencia y pruebas de evaluación:

Cualquier alumno que cometa una de las siguientes faltas consideradas como graves conllevará la expulsión del aula y una puntuación de 0,0 en la prueba realizada, en la evaluación continua o en el examen de convocatoria, en su caso, sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias en las que se pudiera incurrir:

- Uso no autorizado de móviles o de otros dispositivos electrónicos con posibilidad de conexión a internet durante las horas de clase presenciales y en las pruebas evaluativas (deben estar apagados y nunca al alcance del usuario).
- Suplantación de identidad en el desarrollo de las pruebas evaluativas.
- Plagio de otros autores (Internet, libros, etc) o copia entre alumnos (o entre grupos de alumnos para actividades en grupo), bien sea de todo o de parte de cualquier trabajo, tarea o actividad individual o en grupo. Esto es, los trabajos/actividades realizados, bien sea de forma individual o en grupo, deben ser siempre originales, y en caso de incorporar información textual de cualquier fuente se debe indicar expresamente su procedencia. En ningún caso será excusa para la copia entre alumnos o grupos el haber realizado las actividades en común.
- El empleo de cualquier otro medio ilícito o fraudulento en la realización de las pruebas evaluativas.

Estas irregularidades así como cualquier otra de suficiente entidad en el desarrollo de la docencia y de las pruebas evaluativas serán comunicadas al Decanato a los efectos de instar, ante el Rectorado si se considera procedente, la apertura de un expediente informativo o disciplinario (Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna, BOC 19 de enero de 2016, y, Acuerdo 7/CG 28-2-2019 del Consejo de Gobierno de la ULL por el que se aprueban las normas de convivencia de la ULL).

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CI-42-9], [CI-42-8], [CI-42-7], [CI-42-6], [CI-42], [CGS-17], [CGP-9], [CGI-5], [CGI-3], [CGI-1]	Planteamiento y resolución de problemas y ejercicios, cuestiones tipo test y/o de respuesta corta. Adecuación de instrumentos y razonamientos utilizados. Claridad y rigor en la comunicación de resultados.	40,00 %
Portafolios	[CI-42-9], [CI-42-8], [CI-42-7], [CI-42-6], [CI-42], [CGS-17], [CGP-14], [CGP-9], [CGI-5], [CGI-3], [CGI-1]	Planteamiento, análisis y resolución de ejercicios y aplicaciones en Economía. Foros y otras actividades. Claridad y rigor en la comunicación oral y escrita.	50,00 %

Participación en clase y aula virtual	[CI-42-9], [CI-42-8], [CI-42-7], [CI-42-6], [CI-42], [CGS-17], [CGP-14], [CGP-9], [CGI-5], [CGI-3], [CGI-1]	Participación activa en clase. Planteamiento y resolución de problemas y ejercicios. Claridad y rigor en la comunicación oral de resultados.	10,00 %
---------------------------------------	---	--	---------

## 10. Resultados de Aprendizaje

- Comprender las técnicas de programación lineal precisas para formular, analizar y resolver modelos económicos de optimización lineal.
- Identificar modelos de optimización matemática más generales y su aplicación en Economía.
- Formular y analizar modelos sencillos de Economía Dinámica en términos de ecuaciones en diferencias finitas y ecuaciones diferenciales ordinarias, así como estudiar cualitativamente sus soluciones.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

Se recogen las actividades de enseñanza/aprendizaje y las horas de trabajo presencial semanales para el grupo 1 del Grado en Economía. La distribución de los temas y actividades por semana es orientativo y puede sufrir modificaciones según las necesidades de organización docente. Las actividades de enseñanza/aprendizaje no recogidas en el cronograma serán informadas con la suficiente antelación.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	TEMA 1 TEMA2	Clases teóricas-prácticas (GG)	3.75	6.00	9.75
Semana 2:	TEMA 2	Clases teóricas-prácticas (GG) Clases prácticas (GM)	3.75	6.00	9.75
Semana 3:	TEMA 2	Clases teóricas-prácticas (GG) Clases Prácticas (GM)	3.75	6.00	9.75
Semana 4:	TEMA 2	Clases teóricas-prácticas (GG) Clases Prácticas (GM)	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	TEMA 2 TEMA 3	Clases teóricas-prácticas (GG) Clases Prácticas (GM) Actividad Formativa (viernes 06/11/2020: 9:00-11:00 h.)	5.75	6.00	11.75

Semana 6:	TEMA 3	Clases teóricas-prácticas (GG) Clases Prácticas (GM)	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	TEMA 3	Clases teóricas-prácticas (GG) Clases Prácticas (GM)	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	TEMA 4 TEMA 5	Clases teóricas-prácticas (GG) Clases Prácticas (GM)	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	TEMA 5	Clases teóricas-prácticas (GG) Clases Prácticas (GM)	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	TEMA 5	Clases teóricas-prácticas (GG) Clases Prácticas (GM)	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	TEMA 5 TEMA 6	Clases teóricas-prácticas (GG) Clases Prácticas (GM)	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	TEMA 6	Clases teóricas-prácticas (GG) Clases Prácticas (GM)	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	TEMA 6	Clases teóricas-prácticas (GG) Clases Prácticas: CONTROL (GM)	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	TEMA 6 REPASO GENERAL	Clases teóricas-prácticas (GG) Clases Prácticas (GM)	4.00	6.00	10.00
Semana 15 a 17:			3.00	6.00	9.00
Total			60.00	90.00	150.00