



Guía docente (parte general)

## MATEMÁTICAS

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<i>Asignatura</i>	MATEMÁTICAS
<i>Códigos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 203001</li> <li>• 919001</li> </ul>
<i>Facultad</i>	Facultad de Ciencias Experimentales
<i>Grados donde se imparte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado en Ciencias Ambientales</li> <li>• Doble Grado en Ciencias Ambientales y Geografía e Historia</li> </ul>
<i>Módulo al que pertenece</i>	Materias básicas
<i>Materia a la que pertenece</i>	Matemáticas
<i>Departamento responsable</i>	Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
<i>Curso</i>	1º
<i>Semestre</i>	1º
<i>Créditos totales</i>	6
<i>Carácter</i>	Básica
<i>Idioma de impartición</i>	Español
<i>Modelo de docencia</i>	C1

Clases presenciales del modelo de docencia C1 para cada estudiante: - horas de enseñanzas básicas (EB), - horas de enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) y - horas de actividades dirigidas (AD). Hasta un 10% de la enseñanza presencial puede sustituirse por docencia a distancia (también presencial, pero posiblemente asíncrona), de acuerdo con la programación de la Asignatura publicada antes del comienzo del curso.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA	1/19



## 2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

<i>Nombre</i>	Ana María Sánchez Sánchez
<i>Departamento</i>	Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
<i>Área de conocimiento</i>	Estadística e Investigación Operativa
<i>Categoría</i>	Profesora Colaboradora
<i>Número de despacho</i>	3.3.13
<i>Teléfono</i>	954977981
<i>Página web</i>	<a href="https://www.upo.es/profesorado/amsansan">https://www.upo.es/profesorado/amsansan</a>
<i>Correo electrónico</i>	amsansan@upo.es

<i>Nombre</i>	Pablo Sebastián Alegre Rueda
<i>Departamento</i>	Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
<i>Área de conocimiento</i>	Estadística e Investigación Operativa
<i>Categoría</i>	Profesor Asociado LOU
<i>Número de despacho</i>	3.2.26
<i>Teléfono</i>	954348723
<i>Página web</i>	<a href="https://www.upo.es/profesorado/psalerue">https://www.upo.es/profesorado/psalerue</a>
<i>Correo electrónico</i>	psalerue@upo.es

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA	2/19



### 3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

<i>Breve descripción de la asignatura</i>	Las Matemáticas irán enfocadas a manejar aquellas herramientas de especial utilidad para los estudiantes como las que le pueden llevar a desarrollar modelos matemáticos de aplicación en el ámbito medioambiental. Para ello es necesario unos rudimentos de álgebra y cálculo, que les posibiliten también para entender la base matemática de materias de Física, Química, Biología y Geología.
<i>Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje)</i>	1. Dominio de cálculos numéricos básicos y análisis de errores. 2. Saber aplicar límites, derivadas e integrales sencillas en supuestos prácticos experimentales. 3. Capacidad para formular y resolver ecuaciones algebraicas y sistemas de ecuaciones lineales. 4. Capacidad para afrontar problemas de cálculo diferencial e integral. 5. Manejo básico de programas informáticos de aplicación
<i>Prerrequisitos</i>	Ninguno aparte de los previstos para el acceso a los estudios de Graduado en Ciencias Ambientales
<i>Recomendaciones</i>	Es recomendable que los alumnos que pretendan iniciar sus estudios en el grado de Ciencias Ambientales tengan una sólida formación en materias básicas como Biología, Geología, Química, Matemáticas o Física.
<i>Aportaciones al plan formativo</i>	49. Dominar herramientas matemáticas (álgebra, cálculo) para la resolución de problemas relacionados con el medio ambiente.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA	3/19



## 4. COMPETENCIAS

<i>Competencias básicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</i>	<p>CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio</p> <p>CB2 - 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</p> <p>CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética</p> <p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p> <p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p>
<i>Competencias generales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</i>	<p>CG2 - Capacidad de análisis y síntesis. Elaboración y defensa de argumentos</p> <p>CG3 - Comunicación oral y escrita</p> <p>CG4 - Resolución de problemas y toma de decisiones</p> <p>CG7 - Razonamiento crítico</p> <p>CG9 - Aprendizaje autónomo</p> <p>CG10 - Creatividad</p> <p>CG12 - Motivación por la calidad</p> <p>CG14 - Capacidad para aplicar conocimientos teóricos a casos prácticos</p> <p>CG15 - Capacidad de comunicarse con especialistas y con personas no expertas en la materia</p>
<i>Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</i>	
<i>Competencias específicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</i>	<p>CE46 - Dominar herramientas matemáticas (álgebra, cálculo) para la resolución de problemas relacionados con el medio ambiente</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA



*Competencias particulares de la asignatura, no incluidas en la memoria del título*

Cognitivas (Saber):

1. Dominar los principales conceptos del álgebra lineal y la geometría.
2. Dominar los principales conceptos del cálculo.

Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer):

3. Saber resolver sistemas de ecuaciones lineales, problemas con matrices y relacionados con espacios vectoriales.
4. Saber resolver problemas relacionados con el cálculo: límites, derivación, optimización y cálculo integral.
5. Saber expresar de manera adecuada y resolver problemas sencillos relacionados con ecuaciones diferenciales y métodos numéricos.
6. Conocer el manejo de programas informáticos.

Actitudinales (Ser):

7. Apreciar la utilidad de las Matemáticas para la resolución de problemas relacionados con las distintas

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA	5/19



## 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

<b>Tema 1</b>	<b>MATRICES. (COMPETENCIAS 1, 3, 6, 7 Y 8)</b>
1.1	Matrices de números reales. Tipo de matrices.
1.2	Operaciones con matrices. Propiedades.
1.3	Forma reducida de una matriz. Rango de una matriz.
1.4	Determinantes. Propiedades.
1.5	Inversa de una matriz.
<b>Tema 2</b>	<b>ECUACIONES Y SISTEMAS LINEALES. (COMPETENCIAS 1, 3, 6, 7 Y 8)</b>
2.1	Ecuaciones y sistemas lineales.
2.2	Planteamientos.
2.3	Compatibilidad de sistemas de ecuaciones lineales. Teorema de Rouché-Frobenius.
2.4	Resolución.
2.5	Interpretación geométrica de la soluciones.
<b>Tema 3</b>	<b>ESPACIOS VECTORIALES. (COMPETENCIAS 1, 3, 6, 7 Y 8)</b>
3.1	Vectores. Operaciones y propiedades. El espacio vectorial $R^n$
3.2	Dependencia lineal. Propiedades. Bases.
3.3	Subespacios vectoriales.
3.4	Producto escalar. Módulo de un vector.
3.5	Cambios de base.
3.6	Espacio afín. El espacio afín $R^n$ . Distancia.
3.7	Conceptos esenciales en Geometría Analítica Euclídea.
3.8	Homomorfismos entre espacios vectoriales. Funciones de una o varias variables.
3.9	Expresión matricial.
<b>Tema 4</b>	<b>CONTINUIDAD DE FUNCIONES REALES DE VARIABLE REAL. (COMPETENCIAS 2, 4, 6, 7 Y 8)</b>
4.1	Algunos conceptos topológicos.
4.2	Definición de límite
4.3	Límites de funciones.
4.4	Límites infinitos y límites en el infinito.
4.5	Propiedades de los límites.
4.6	Continuidad. Funciones continuas en diferentes conjuntos.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA	6/19



4.7	Propiedades de las funciones reales continuas. Discontinuidades de funciones reales. Continuidad uniforme.
4.8	Funciones continuas en la Naturaleza.
<b>Tema 5</b>	<b>DIFERENCIABILIDAD DE FUNCIONES REALES DE VARIABLE REAL. (COMPETENCIAS 2, 4, 6, 7 Y 8)</b>
5.1	Concepto de derivada.
5.2	Derivadas de orden superior.
5.3	Desarrollos de Taylor.
5.4	Aplicaciones biológicas de la derivación.
<b>Tema 6</b>	<b>OPTIMIZACIÓN CLÁSICA. (COMPETENCIAS 2, 4, 6, 7 Y 8)</b>
6.1	Motivación biocientífica de su estudio.
6.2	Variación de funciones. Crecimiento y decrecimiento.
6.3	Concepto de óptimo.
6.4	Optimización sin restricciones. Optimización local y global. Condición necesaria de óptimo. Condición suficiente de máximo y mínimo.
<b>Tema 7</b>	<b>CÁLCULO INTEGRAL. (COMPETENCIAS 2, 4, 6, 7 Y 8)</b>
7.1	Integral de Riemann: concepto y propiedades. Generalizaciones.
7.2	La integral indefinida. Regla de Barrow. Métodos generales de integración.
7.3	Aplicaciones geométricas del concepto de integral.
7.4	Aplicaciones de la integración.
<b>Tema 8</b>	<b>ECUACIONES DIFERENCIALES. (COMPETENCIAS 5, 6, 7 Y 8)</b>
8.1	Ecuaciones diferenciales. Definiciones. Origen de las ecuaciones diferenciales. Expresión analítica de leyes naturales.
8.2	Ecuaciones de primer orden. Soluciones. Tipo de soluciones. Interés general.
8.3	Interpretación geométrica. Método de las isoclinas.
8.4	Ecuaciones resueltas o no respecto a la derivada. Algunos métodos de resolución. Ecuaciones de variables separadas. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones lineales. Ecuaciones exactas. Otros tipos.
8.5	Aplicaciones bioquímicas.
<b>Tema 9</b>	<b>MÉTODOS NUMÉRICOS. (COMPETENCIAS 5, 6, 7 Y 8)</b>
9.1	Objetivos del Análisis Numérico. Algoritmos y métodos numéricos.
9.2	Teoría de errores. Problemas directos del cálculo con números aproximados.
9.3	Métodos numéricos en Álgebra lineal. Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones lineales o no lineales. Idem para sistemas.
9.4	Métodos numéricos en Cálculo. Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales. Método de Euler. Modelo de los cazadores y las presas.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA	7/19
				

**Tema 10** APLICACIONES INFORMÁTICAS. (COMPETENCIAS 6, 7 Y 8)

10.1 Utilidad de los ordenadores en la Matemática Superior.

10.2 Diversas herramientas de cálculo y programación.

10.3 Prácticas con un programa de computación simbólica.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA	8/19



## 6. METODOLOGÍA Y RECURSOS

<i>Metodología general</i>	-
<i>Enseñanzas básicas (EB)</i>	En las clases de teoría se expondrán los contenidos teóricos de la asignatura con los convenientes ejemplos para entender esos conceptos.
<i>Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD)</i>	En las clases prácticas en grupo de docencia se realizarán problemas de cada tema y en las clases prácticas que se planteen como actividades dirigidas y seminarios se llevarán a cabo las prácticas de informática. El tema 10, Aplicaciones informáticas, se va a ir tratando a la vez que el resto de los temas, viendo en cada una cómo puede tratarse con la herramienta informática que estemos manejando. En las actividades dirigidas (seminarios) el grupo de docencia se divide en grupos, las clases serán también lunes, miércoles y jueves, primero un grupo y luego el siguiente. Se realizarán ejercicios, y se propondrán actividades de repaso.
<i>Actividades académicas dirigidas (AD)</i>	-

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA	9/19



## 7. CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

<p><i>Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El 30% de la calificación procede de la evaluación continua.</li> <li>• El 70% de la calificación procede del examen o prueba final.</li> </ul> <p>A lo largo del curso, al finalizar los bloques de Álgebra-Geometría (Temas 1, 2 y 3) y de Análisis (Temas 4 al 9), habrá dos pruebas consistentes en resolver diversos ejercicios con la aplicación informática Wolfram Mathematica. Cada una de ellas aportará un 15% a la evaluación final. Si bien no se exige un mínimo en ninguno de estos exámenes sí es necesario que el alumno se presente a todas y cada una de las convocatorias. El 70% restante consistirá en un examen sobre los contenidos teóricos y problemas y aplicaciones informáticas tratados en clase (la nota se repartirá 2 y 5 puntos respectivamente) La parte teórica constará de preguntas teóricas, cuestiones o preguntas tipo test. Además, se controlará la asistencia a las Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo, valorándose con 0'5 puntos la asistencia a más de un 80% de las mismas. Esta puntuación que se suma a la nota final es sólo válida para la convocatoria ordinaria (febrero), no así para los exámenes del resto de convocatorias (julio)</p>
<p><i>Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación)</i></p>	<p>El alumno podrá optar por conservar la nota de la evaluación continua, o renunciar a ella. Para renunciar a la evaluación continua y presentarse al 100% de la asignatura, deberá comunicárselo de modo expreso al profesor responsable en continua con un plazo mínimo de 10 días antes de la celebración de las pruebas, usando el modelo que estará disponible en la página web de la asignatura. La convocatoria extraordinaria consistirá en un examen sobre los contenidos teóricos y problemas tratados en clase. La parte teórica constará de preguntas teóricas, cuestiones o preguntas tipo test. Los alumnos que hayan renunciado a la evaluación continua realizarán un examen de informática que puntuará el 30 restante.</p>
<p><i>Convocatoria extraordinaria de noviembre</i></p>	<p>Se activa a petición del alumno siempre y cuando éste esté matriculado en todas las asignaturas que le resten para finalizar sus estudios de grado, tal y como establece la Normativa de Progreso y Permanencia de la Universidad. Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema de prueba única.</p> <p>La convocatoria extraordinaria consistirá en un examen sobre los contenidos teóricos y problemas tratados en clase. La parte teórica constará de preguntas teóricas, cuestiones o preguntas tipo test. Este examen constituye un 70% de la nota. Los alumnos realizarán también un examen de informática que puntuará el 30 restante.</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA	10/19



*Crterios de evaluación de las enseñanzas básicas (EB)*

Durante la evaluación continua: 8. Manejo básico de programas informáticos de aplicación

Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): 1.- Dominio de cálculos numéricos básicos y análisis de errores. 2.- Capacidad para formular y resolver ecuaciones algebraicas y sistemas de ecuaciones lineales. 3.- Capacidad de operar con matrices. 4.- Conocer los conceptos básicos de los espacios vectoriales. 5.- Saber calcular límites, derivadas e integrales sencillas. 6.- Saber aplicar el cálculo de derivadas a problemas de optimización en supuestos prácticos experimentales. 7.- Capacidad para afrontar problemas de cálculo diferencial e integral. 8. Manejo básico de programas informáticos de aplicación

Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): 1.- Dominio de cálculos numéricos básicos y análisis de errores. 2.- Capacidad para formular y resolver ecuaciones algebraicas y sistemas de ecuaciones lineales. 3.- Capacidad de operar con matrices. 4.- Conocer los conceptos básicos de los espacios vectoriales. 5.- Saber calcular límites, derivadas e integrales sencillas. 6.- Saber aplicar el cálculo de derivadas a problemas de optimización en supuestos prácticos experimentales. 7.- Capacidad para afrontar problemas de cálculo diferencial e integral. 8. Manejo básico de programas informáticos de aplicación

*Crterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD)*

Durante la evaluación continua: 1.- Dominio de cálculos numéricos básicos y análisis de errores. 2.- Capacidad para formular y resolver ecuaciones algebraicas y sistemas de ecuaciones lineales. 3.- Capacidad de operar con matrices. 4.- Conocer los conceptos básicos de los espacios vectoriales. 5.- Saber calcular límites, derivadas e integrales sencillas. 6.- Saber aplicar el cálculo de derivadas a problemas de optimización en supuestos prácticos experimentales. 7.- Capacidad para afrontar problemas de cálculo diferencial e integral. 8. Manejo básico de programas informáticos de aplicación

Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): 1.- Dominio de cálculos numéricos básicos y análisis de errores. 2.- Capacidad para formular y resolver ecuaciones algebraicas y sistemas de ecuaciones lineales. 3.- Capacidad de operar con matrices. 4.- Conocer los conceptos básicos de los espacios vectoriales. 5.- Saber calcular límites, derivadas e integrales sencillas. 6.- Saber aplicar el cálculo de derivadas a problemas de optimización en supuestos prácticos experimentales. 7.- Capacidad para afrontar problemas de cálculo diferencial e integral. 8. Manejo básico de programas informáticos de aplicación

Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): 1.- Dominio de cálculos numéricos básicos y análisis de errores. 2.- Capacidad para formular y resolver ecuaciones algebraicas y sistemas de ecuaciones lineales. 3.- Capacidad de operar con matrices. 4.- Conocer los conceptos básicos de los espacios vectoriales. 5.- Saber calcular límites, derivadas e integrales sencillas. 6.- Saber aplicar el cálculo de derivadas a problemas de optimización en supuestos prácticos experimentales. 7.- Capacidad para afrontar problemas de cálculo diferencial e integral. 8. Manejo básico de programas informáticos de aplicación

*Crterios de evaluación de las actividades académicas dirigidas (AD)*

Durante la evaluación continua: -

Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): -

Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): -

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	09/10/2020
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA	11/19



<i>Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura</i>	<p>1ª convocatoria: Para la superación de la asignatura se exige una calificación mínima de 5 entre las pruebas de evaluación continua (un 15% cada una de ellas), la prueba de la 1ª convocatoria (70%) y hasta 0'5 por asistencia al 80% de las EPDs.</p> <p>2ª convocatoria: Para la superación de la asignatura se exige una calificación mínima de 5 entre las pruebas de evaluación continua (un 15% cada una de ellas) y la prueba de la 1ª convocatoria (70%) o si el alumno ha renunciado a la evaluación continua: 30% informática más 70% del examen de teoría y problemas.</p>
<i>Material permitido</i>	Bolígrafo, calculadora no programable
<i>Identificaciones en los exámenes</i>	En cualquier momento de la realización de una prueba de evaluación los profesores podrán requerir la acreditación de la identidad de cualquier estudiante, mediante la exhibición de su carnet de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte u otro documento válido a juicio del examinador. Si no lo hiciese, el estudiante podrá continuar la prueba, que será calificada solo si la documentación es presentada en el plazo que el examinador establezca.
<i>Observaciones adicionales</i>	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".

Los estudiantes inmersos en un programa de movilidad o en un programa de deportistas de alto nivel, así como los afectados por razones laborales, de salud graves o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, tendrán derecho a que en la convocatoria de curso se les evalúe mediante un sistema de evaluación de prueba única. Para ello, deberán comunicar la circunstancia al profesor responsable de la asignatura antes del fin del periodo docencia presencial.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA	12/19
				

## 8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

<b>Tipo Referencia</b>	<b>Autores</b>	<b>Año</b>	<b>Título</b>	<b>Fuente</b>	<b>Páginas</b>
<i>manual</i>	APOSTOL, T.M.	1960	<b>Análisis Matemático.</b>	Ed. Reverté	-
<i>manual</i>	FEDRIANI, E.M y CONTRERAS, I.	2001	<b>Matemáticas para las Ciencias Ambientales: Análisis Matemático.</b>	Ed. Aconcagua	-
<i>manual</i>	FEDRIANI, E.M y CONTRERAS, I.	2001	<b>Matemáticas para las Ciencias Ambientales: Álgebra lineal y Geometría.</b>	Ed. Aconcagua	-
<i>manual</i>	KOLMAN, B y HILL, D.R	-	<b>Álgebra lineal.</b>	Ed. Pearson. Prentice Hall	-
<i>manual</i>	TOMEIO PERUCHA, V.; UÑA JUAREZ, I. y SAN MARTIN MORENO, J	-	<b>Problemas resueltos de Cálculo en una variable.</b>	Ed. Thomson	-
<i>manual</i>	TOMEIO PERUCHA, V.; UÑA JUAREZ, I. y SAN MARTIN MORENO, J	-	<b>Problemas resueltos de Cálculo en varias variables.</b>	Ed. Thomson	-

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020
-------------	------------------------------	-------	------------

ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA	13/19
-----------	--------------	----------------------------------	--------	-------



# ANEXO A. ESCENARIO DE DOCENCIA MULTIMODAL

Código de asignatura: 203001

Denominación de asignatura: Matemáticas

Este escenario es el previsto para iniciar el curso 2020/2021, salvo que las autoridades académicas o sanitarias competentes dictaminen el paso al escenario B.

## **Adaptación del temario, garantizando la adquisición de competencias previstas en la memoria de verificación del título**

Se procurará no introducir cambios en el temario con respecto a la parte general de la guía. Solo se adaptará el temario en aquellos casos en los que sea imposible impartir todos los contenidos previstos y en ese caso, dichos cambios se plasmarán en la Guía Específica de la Asignatura.

## **Adecuación de las actividades formativas y metodologías docentes**

Se procurará no introducir cambios en las actividades formativas o cuestiones metodológicas que hayan sido descritas explícitamente en la parte general de la guía. En caso de no poder mantenerse en este escenario, los cambios se especificarán en la Guía Específica de la Asignatura.

Las asignaturas del Anexo 1 irán a un modelo de enseñanza máxima presencialidad para las EPD y AD en las que se den las competencias de la asignatura. Incluyendo actividades asincrónicas para completar las horas de trabajo.

Las EB se desarrollarán fundamentalmente en las modalidades “online sincrónica” llevando a “online asincrónica” las actividades necesarias.

En todas las asignaturas se garantiza que se alcanza el porcentaje de presencialidad (incluyendo “online sincrónica”) del 80%, suma de EB+EPD+AD. Las actividades en modalidad de enseñanza online asincrónica no supondrán más del 20% de las horas docentes de interacción profesor/a-alumno/a requeridas en la asignatura.

En el caso de que algún profesor/a del equipo sea o por cualquier circunstancia se vuelva vulnerable, el profesor/a podrá impartir toda su docencia en las modalidades online síncrona y asíncrona respetando los porcentajes anteriormente señalados.

Para la impartición de las clases en esta modalidad, el profesor/a contará con las herramientas disponibles en la plataforma de enseñanzas online de la UPO.

## **Adaptación de los sistemas de evaluación (ponderaciones, en su caso)**

Se procurará no introducir cambios en el sistema de evaluación previsto en la parte general de la guía. Los detalles de las pruebas e instrumentos de evaluación podrán explicarse en la parte específica de la guía, que podrá ser actualizada a lo largo del curso.

En este escenario A, las pruebas de evaluación se realizarán de forma presencial siempre que se aseguren las condiciones de distanciamiento social y/o uso de mascarillas establecidas por las autoridades sanitarias.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/">https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/</a> . Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.				
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	09/10/2020
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA	14/19
				

En todos los escenarios, se recomienda dar un mayor peso a la evaluación continua de la asignatura.

## ANEXO B. ESCENARIO DE DOCENCIA NO PRESENCIAL

Código de asignatura: 203001

Denominación de asignatura: Matemáticas

Si las autoridades académicas o sanitarias competentes así lo dictaminan, se activará este escenario B para la impartición de las asignaturas de Grado durante el periodo que se determine.

### **Adaptación del temario, garantizando la adquisición de competencias previstas en la memoria de verificación del título**

Se procurará no introducir cambios en el temario con respecto a la parte general de la guía. Solo se adaptará el temario en aquellos casos en los que sea imposible impartir todos los contenidos previstos y en ese caso, dichos cambios se plasmarán en la Guía Específica de la Asignatura.

### **Adecuación de las actividades formativas y metodologías docentes**

Se procurará no introducir cambios en las actividades formativas o cuestiones metodológicas que hayan sido descritas explícitamente en la parte general de la guía. En caso de no poder mantenerse en este escenario, los cambios se especificarán en la Guía Específica de la Asignatura.

Cuando se produzca el cambio se ajustará la docencia restante a las modalidades “online sincrónica” “online asincrónica”, garantizándose que se alcanza el porcentaje de presencialidad (incluyendo aquí la modalidad “online sincrónica”) al 80%, suma de EB+EPD+AD. Las actividades en modalidad de enseñanza online asincrónica no supondrán más del 20% de las horas docentes de interacción profesor/a-alumno/a requeridas en la asignatura.

Para la impartición de las clases en esta modalidad, el profesor/a contará con las herramientas disponibles en la plataforma de enseñanzas online de la UPO.

### **Adaptación de los sistemas de evaluación (ponderaciones, en su caso)**

Se procurará no introducir cambios en el sistema de evaluación previsto en la parte general de la guía. Los detalles de las pruebas e instrumentos de evaluación podrán explicarse en la parte específica de la guía, que podrá ser actualizada a lo largo del curso.

En este escenario B de contingencia, las evaluaciones deberán realizarse a través del Aula Virtual de la Universidad Pablo de Olavide, cumpliendo con todos los requisitos, criterios y recomendaciones que correspondan, establecidos en la guía básica de instrucciones para la docencia y evaluación publicada por la UPO, y accesible en: [https://www.upo.es/upo\\_opencms/opencms/Temas/Upo/00\\_Contenidos/Covid19/GuiaRecomendaciones-FAQs-Evaluacion-Online\\_060520.pdf](https://www.upo.es/upo_opencms/opencms/Temas/Upo/00_Contenidos/Covid19/GuiaRecomendaciones-FAQs-Evaluacion-Online_060520.pdf)

En los casos en que la adaptación de la evaluación a medios no presenciales sea materialmente imposible por los medios descritos (enseñanzas prácticas o experimentales), se podrán posponer las fechas de evaluación conforme a los plazos y condiciones que establezca cada

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/">https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/</a> . Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.				
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	09/10/2020
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA	15/19
				

Centro de acuerdo con las limitaciones temporales que se puedan establecer con carácter general.

En todos los escenarios, se recomienda dar un mayor peso a la evaluación continua de la asignatura.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA 16/19
			

# ANEXO A. ESCENARIO DE DOCENCIA MULTIMODAL

Código de asignatura: 203001

Denominación de asignatura: Matemáticas

Este escenario es el previsto para iniciar el curso 2020/2021, salvo que las autoridades académicas o sanitarias competentes dictaminen el paso al escenario B.

## **Adaptación del temario, garantizando la adquisición de competencias previstas en la memoria de verificación del título**

Se procurará no introducir cambios en el temario con respecto a la parte general de la guía. Solo se adaptará el temario en aquellos casos en los que sea imposible impartir todos los contenidos previstos y en ese caso, dichos cambios se plasmarán en la Guía Específica de la Asignatura.

## **Adecuación de las actividades formativas y metodologías docentes**

Se procurará no introducir cambios en las actividades formativas o cuestiones metodológicas que hayan sido descritas explícitamente en la parte general de la guía. En caso de no poder mantenerse en este escenario, los cambios se especificarán en la Guía Específica de la Asignatura.

Las asignaturas del Anexo 1 irán a un modelo de enseñanza máxima presencialidad para las EPD y AD en las que se den las competencias de la asignatura. Incluyendo actividades asincrónicas para completar las horas de trabajo.

Las EB se desarrollarán fundamentalmente en las modalidades “online sincrónica” llevando a “online asincrónica” las actividades necesarias.

En todas las asignaturas se garantiza que se alcanza el porcentaje de presencialidad (incluyendo “online sincrónica”) del 80%, suma de EB+EPD+AD. Las actividades en modalidad de enseñanza online asincrónica no supondrán más del 20% de las horas docentes de interacción profesor/a-alumno/a requeridas en la asignatura.

En el caso de que algún profesor/a del equipo sea o por cualquier circunstancia se vuelva vulnerable, el profesor/a podrá impartir toda su docencia en las modalidades online síncrona y asíncrona respetando los porcentajes anteriormente señalados.

Para la impartición de las clases en esta modalidad, el profesor/a contará con las herramientas disponibles en la plataforma de enseñanzas online de la UPO.

## **Adaptación de los sistemas de evaluación (ponderaciones, en su caso)**

Se procurará no introducir cambios en el sistema de evaluación previsto en la parte general de la guía. Los detalles de las pruebas e instrumentos de evaluación podrán explicarse en la parte específica de la guía, que podrá ser actualizada a lo largo del curso.

En este escenario A, las pruebas de evaluación se realizarán de forma presencial siempre que se aseguren las condiciones de distanciamiento social y/o uso de mascarillas establecidas por las autoridades sanitarias.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020
-------------	------------------------------	-------	------------

ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA	17/19
-----------	--------------	----------------------------------	--------	-------



En todos los escenarios, se recomienda dar un mayor peso a la evaluación continua de la asignatura.

## ANEXO B. ESCENARIO DE DOCENCIA NO PRESENCIAL

Código de asignatura: 203001

Denominación de asignatura: Matemáticas

Si las autoridades académicas o sanitarias competentes así lo dictaminan, se activará este escenario B para la impartición de las asignaturas de Grado durante el periodo que se determine.

### **Adaptación del temario, garantizando la adquisición de competencias previstas en la memoria de verificación del título**

Se procurará no introducir cambios en el temario con respecto a la parte general de la guía. Solo se adaptará el temario en aquellos casos en los que sea imposible impartir todos los contenidos previstos y en ese caso, dichos cambios se plasmarán en la Guía Específica de la Asignatura.

### **Adecuación de las actividades formativas y metodologías docentes**

Se procurará no introducir cambios en las actividades formativas o cuestiones metodológicas que hayan sido descritas explícitamente en la parte general de la guía. En caso de no poder mantenerse en este escenario, los cambios se especificarán en la Guía Específica de la Asignatura.

Cuando se produzca el cambio se ajustará la docencia restante a las modalidades “online sincrónica” “online asincrónica”, garantizándose que se alcanza el porcentaje de presencialidad (incluyendo aquí la modalidad “online sincrónica”) al 80%, suma de EB+EPD+AD. Las actividades en modalidad de enseñanza online asincrónica no supondrán más del 20% de las horas docentes de interacción profesor/a-alumno/a requeridas en la asignatura.

Para la impartición de las clases en esta modalidad, el profesor/a contará con las herramientas disponibles en la plataforma de enseñanzas online de la UPO.

### **Adaptación de los sistemas de evaluación (ponderaciones, en su caso)**

Se procurará no introducir cambios en el sistema de evaluación previsto en la parte general de la guía. Los detalles de las pruebas e instrumentos de evaluación podrán explicarse en la parte específica de la guía, que podrá ser actualizada a lo largo del curso.

En este escenario B de contingencia, las evaluaciones deberán realizarse a través del Aula Virtual de la Universidad Pablo de Olavide, cumpliendo con todos los requisitos, criterios y recomendaciones que correspondan, establecidos en la guía básica de instrucciones para la docencia y evaluación publicada por la UPO, y accesible en: [https://www.upo.es/upo\\_opencms/opencms/Temas/Upo/00\\_Contenidos/Covid19/GuiaRecomendaciones-FAQs-Evaluacion-Online\\_060520.pdf](https://www.upo.es/upo_opencms/opencms/Temas/Upo/00_Contenidos/Covid19/GuiaRecomendaciones-FAQs-Evaluacion-Online_060520.pdf)

En los casos en que la adaptación de la evaluación a medios no presenciales sea materialmente imposible por los medios descritos (enseñanzas prácticas o experimentales), se podrán posponer las fechas de evaluación conforme a los plazos y condiciones que establezca cada

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/">https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/</a> . Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.				
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	09/10/2020
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA	18/19
				

Centro de acuerdo con las limitaciones temporales que se puedan establecer con carácter general.

En todos los escenarios, se recomienda dar un mayor peso a la evaluación continua de la asignatura.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TVVqfo9fjFrqjJLYdAU3n8j	PÁGINA 19/19
			