

El Grado en Matemáticas y Estadística consta de cuatro cursos académicos (8 semestres, 240 ECTS). Tiene en común los dos primeros cursos (120 ECTS) de formación básica y contenidos iniciales con los Grados de Matemáticas (0803), Ingeniería Matemática (0802) y Matemáticas y Ciencia de Datos (081F, en proceso de implantación).

Primer curso (60 ECTS obligatorios)			
Código	Asignaturas	ECTS	Semestre
800627	Matemáticas básicas (MB)	9	1º
800625	Álgebra lineal (AL)	18	1º y 2º
800626	Análisis de variable real (AR)	18	1º y 2º
800628	Informática (IN)	7.5	1º y 2º
800629	Elementos de matemáticas y aplicaciones (EM)	7.5	1º y 2º

Segundo curso (60 ECTS obligatorios)					
Tercer semestre (30 ECTS)			Cuarto semestre (30 ECTS)		
Código	Asignaturas	ECTS	Código	Asignaturas	ECTS
800632	Cálculo diferencial (CD)	6	800633	Cálculo integral (CI)	6
800639	Geometría lineal (GL)	6	800636	Elementos de ecuaciones diferenciales ordinarias (ED)	6
800638	Probabilidad (P)	6	800630	Estadística (E)	6
800634	Métodos numéricos (MN)	6	800635	Investigación operativa (IO)	6
800637	Estructuras algebraicas (EA)	6	800631	Física: Mecánica y Ondas (F)	6

Tercer curso (60 ECTS obligatorios)					
Quinto semestre (30 ECTS)			Sexto semestre (30 ECTS)		
Código	Asignaturas	ECTS	Código	Asignaturas	ECTS
805526	Análisis matemático para estadística (AMES)	6	805530	Análisis de datos (ADAT)	6
805527	Ampliación de probabilidad (APRO)	6	805531	Diseño de experimentos (DEXP)	6
805528	Inferencia estadística (IE)	6	805532	Métodos computacionales en optimización (MCO)	6
805529	Modelos de regresión (MREG)	6	805533	Modelos dinámicos (MDIN)	6
805304	Álgebra matricial (ALMA)	6	805534	Procesos estocásticos (PRES)	6

Cuarto curso (60 ECTS: 12 obligatorios, 36 optativos y 12 de Trabajo de Fin de Grado)	
Séptimo y Octavo semestre	
• 2 asignaturas obligatorias (AMUL, MCE)	12 ECTS
• 2 asignaturas optativas del módulo 4 (SSTT, APRS, SFIN)	12 ECTS
• 2 asignaturas optativas del módulo 5 (BD, BIGD, MACH)	12 ECTS
• 1 asignatura optativa de este Grado no cursada incluida en este documento. En este bloque no se pueden contabilizar las Prácticas curriculares o académicas.	6 ECTS
• 1 asignatura optativa de este Grado no cursada, o • 1 asignatura de otro Grado ofertada a este por la Facultad de CC. Matemáticas o por otra Facultad de la UCM (la oferta puede cambiar cada curso; se indica en el fichero de horarios del curso respectivo), o • Prácticas curriculares o académicas ajustadas a la normativa del Centro, o • Reconocimiento de créditos por diversas actividades tales como: idiomas, actividades culturales, de cooperación o de representación estudiantil, etc.	6 ECTS
• Trabajo de Fin de Grado (TFG) (800652)	12 ECTS

Cuarto curso. Séptimo semestre		
Código	Asignaturas obligatorias	ECTS
800647	Análisis multivariante (AMUL)	6
805374	Métodos computacionales en estadística (MCE)	6
Código	Asignaturas optativas	ECTS
800651	Bases de datos (BD)	6
800656	Series temporales (SSTT)	6
800662	Modelos estadísticos en finanzas (SFIN)	6

Cuarto curso. Octavo semestre		
Código	Asignaturas optativas	ECTS
800661	Aplicaciones de los procesos estocásticos (APRS)	6
800649	Técnicas de muestreo (TM)	6
805375	Métodos computacionales en inferencia bayesiana (MCIB)	6
805376	Aprendizaje automático: Machine learning (MACH)	6
805377	Datos masivos: Big data (BIGD)	6

**AVISOS**

- El Plan 0804 del Grado en Matemáticas y Estadística se extinguió en el curso 2022-23.**
- Este Plan 080I del Grado en Matemáticas y Estadística comenzó su extinción, curso a curso, en el curso 2022-23 y está siendo sustituido, curso a curso, por el Grado en Matemáticas y Ciencia de Datos (081F)**

## Grado en MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA

### CONTENIDOS

#### PRIMER CURSO

##### **Matemáticas básicas**

- Lenguaje matemático.
- Métodos de demostración y resolución de problemas.
- Conjuntos, aplicaciones, relaciones de equivalencia y de orden.
- Números naturales, inducción, cardinales.
- Combinatoria básica, permutaciones.
- Aritmética.
- Números complejos.

##### **Álgebra lineal**

- Sistemas de ecuaciones lineales.
- Espacios vectoriales.
- Clasificación de endomorfismos.
- Formas cuadráticas: concepto y clasificación.
- Espacios vectoriales euclídeos.
- Espacios afines y afines euclídeos.
- Cónicas, cuádricas y movimientos.

##### **Análisis de variable real**

- Números reales.
- El cuerpo de los números complejos.
- Preliminares sobre funciones reales de variable real.
- Sucesiones de números reales.
- Series de números reales.
- Límites y continuidad de funciones reales de variable real.
- Derivadas de funciones reales de variable real.
- Aplicaciones de la derivada. Optimización.
- Integrales de funciones reales de variable real.
- Teorema Fundamental del Cálculo.
- Funciones elementales.
- Cálculo de primitivas.
- Integrales impropias.
- Aproximación por funciones polinómicas.
- Sucesiones y series de funciones. Convergencia uniforme.

##### **Elementos de Matemáticas y aplicaciones**

- Teoría de números (Congruencias, Teorema de Fermat, Teorema chino,  $Z_n$ , Ecuaciones diofánticas sencillas) y aplicaciones.
- Dinámica discreta (Ecuaciones en diferencias lineales de 1er y 2º orden, Bifurcación y caos) y aplicaciones.
- Trigonometría plana y esférica (Triángulos esféricos, Coordenadas sobre la esfera y el elipsoide, Sistemas de referencia y transformaciones, Determinación de posiciones terrestres) y aplicaciones.
- Geometría (Grupos de simetría y su representación, Transformaciones, Teselaciones) y aplicaciones.
- Teoría de grafos (Definiciones, grafos eulerianos y hamiltonianos, matrices asociadas a grafos...) y aplicaciones.

## **Informática**

- Introducción al diseño y análisis de algoritmos.
- Programación estructurada: expresiones, condicionales, bucles y secuencias.
- Abstracción procedimental: subprogramas y paso de parámetros.
- Recursión.
- Tipos estructurados: arrays y registros.

## SEGUNDO CURSO

### **Cálculo diferencial**

- Conceptos topológicos de  $\mathbb{R}^n$ .
- Sucesiones, completitud, compacidad.
- Límites, continuidad y continuidad uniforme de funciones.
- Derivadas direccionales. Diferenciabilidad.
- Derivadas de orden superior.
- Extremos de funciones de varias variables.
- Teoremas de la función inversa e implícita.
- Extremos condicionados.

### **Estructuras algebraicas**

- Teoría elemental de anillos.
- Divisibilidad. Dominios de ideales principales. Dominios euclídeos. Dominios de factorización única.
- Factorización de los anillos de polinomios en una y varias variables.
- Teoría elemental de grupos.
- Ejemplos: grupo simétrico, grupo alternado, grupo diedral, grupos finitos de orden bajo, etc.
- Acción de un grupo sobre un conjunto. Teoremas de Sylow.
- Grupos libres. Generadores y relaciones.
- Teorema de clasificación de los grupos abelianos finitamente generados.

### **Geometría lineal**

- Paralelismo en el espacio afín y puntos de infinito.
- El espacio proyectivo. Inmersión del espacio afín en el proyectivo. Coordenadas.
- Razón simple y razón doble.
- Aplicaciones afines y aplicaciones proyectivas.
- Transformaciones de Möbius.
- Cuádricas afines y cuádricas proyectivas.

### **Métodos numéricos**

- Aritmética en coma flotante. Errores.
- Álgebra matricial.
- Métodos directos e iterativos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Interpolación polinómica y con splines. Diferenciación e integración numéricas.
- Resolución de ecuaciones no lineales. Cálculo de raíces de polinomios.

### **Probabilidad**

- Espacios de probabilidad. Probabilidad condicionada e independencia de sucesos.
- Variables aleatorias unidimensionales y multidimensionales. Distribuciones y momentos. Independencia. Transformadas.
- Convergencias estocásticas. Teoremas límite.

### **Cálculo integral**

- Integración de funciones de varias variables.
- Teorema de Fubini.
- Teorema de cambio de variable.
- Derivación bajo el signo integral.
- Integrales impropias.
- Integrales de línea y superficie.
- Teoremas básicos de la integración vectorial.

### **Elementos de ecuaciones diferenciales ordinarias**

- Introducción a las ecuaciones diferenciales: solución general y problemas de valor inicial. Campos de direcciones e isoclinas. Poligonales de Euler.
- Ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales de primer orden. Ecuaciones lineales de orden superior. Estructura del conjunto de soluciones. Matrices fundamentales de un sistema lineal homogéneo. Método de variación de las constantes. Exponencial de una matriz. Resolución de ecuaciones diferenciales de orden superior con coeficientes constantes. Comportamiento cualitativo de las soluciones de un sistema de ecuaciones de coeficientes constantes. Diagrama de fases de sistemas planos.
- Transformada de Laplace y método de series de potencias para la resolución de ecuaciones y sistemas lineales.
- Métodos elementales de resolución de ecuaciones diferenciales. Estudio de algunos modelos sencillos de las ciencias (física, química, biología).
- Resolución numérica de ecuaciones diferenciales.

### **Estadística**

- Elementos del análisis de datos.
- Muestras y distribución de características muestrales.
- Modelos de inferencia. Estadísticos y sus propiedades básicas.
- Aproximación frecuentista: estimación por punto, por intervalo y contraste de hipótesis.
- Aproximación bayesiana: distribución final, intervalos creíbles y tests bayesianos.

### **Física**

- Mecánica newtoniana: cinemática y sistema de referencia. Leyes de Newton.
- Campo de fuerzas conservativo. Fuerza de atracción newtoniana.
- Teoría del potencial.
- Sistemas de partículas: Centro de masas y movimiento de dos cuerpos.
- Movimientos de un sólido rígido.
- Movimientos oscilatorios.
- Fenómenos ondulatorios. Interferencia. Difracción.

### **Investigación operativa**

- Problemas y modelos en Investigación Operativa.
- Programación lineal.
- Introducción a la programación entera.
- Introducción a la programación no lineal.

## TERCER CURSO

### **Análisis matemático para estadística**

- Funciones de variable compleja. Teoremas básicos.
- Teorema de Cauchy de los residuos y aplicaciones.
- Transformadas de Fourier y Laplace. Función característica.
- Espacios de Hilbert.
- Introducción al análisis espectral.

### **Álgebra matricial**

- Operaciones con matrices (matrices especiales, determinantes, inversas, rango; formas cuadráticas, matrices definidas positivas).
- Factorización de matrices. Formas canónicas. Operaciones elementales.
- Inversas generalizadas.
- Cálculo de autovalores y autovectores. Descomposición espectral. Descomposición en valores singulares.
- Potencias de matrices. Exponencial de una matriz. Funciones matriciales.
- Derivación matricial.

### **Ampliación de probabilidad**

- Medidas de probabilidad. Extensión de medidas.
- Funciones medibles. Integración. Espacios producto.
- Función característica. Resultados de inversión.
- Leyes de los grandes números. Teoremas centrales.
- Probabilidad y esperanza condicionada. Martingalas.

### **Inferencia estadística**

- Ampliación de inferencia paramétrica.
- Optimalidad en tests de hipótesis.
- Introducción a la teoría de la decisión.
- Inferencia no paramétrica.

### **Modelos de regresión**

- Modelo de regresión lineal múltiple.
- Diagnóstico y validación. Desviación de las hipótesis usuales.
- Selección de variables. Criterios de comparación de modelos.
- Regresión paramétrica no lineal.
- Regresión con respuesta discreta: modelo logístico, modelo de Poisson, otros modelos.
- Modelos lineales generalizados.
- Regresión no paramétrica: Técnicas usuales. Selección del parámetro de suavizado.
- Software estadístico aplicado al análisis de regresión.

### **Modelos dinámicos**

- Análisis cualitativo de ecuaciones diferenciales.
- Linealización.
- Atractores.
- Funciones de Lyapunov. Otras funciones de sumarización.
- Ecuaciones en diferencias. Dinámica discreta.
- Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. Ecuaciones lineales de primer y segundo orden.

### **Análisis de datos**

- Organización, reducción y representación de datos.
- Técnicas exploratorias multivariantes: componentes principales, análisis de correspondencias, análisis de conglomerados (clustering) jerárquico y no jerárquico.
- Tablas de contingencia, medidas de asociación.
- Software estadístico aplicado al análisis de datos.

### **Procesos estocásticos**

- Introducción a los procesos estocásticos.
- Procesos de Poisson.
- Cadenas de Markov en tiempo discreto.
- Cadenas de Markov en tiempo continuo.

### **Métodos computacionales en optimización**

- Optimización no lineal sin restricciones; algoritmos y aplicaciones estadísticas.
- Optimización con restricciones; casos lineal, cuadrático y no lineal; algoritmos y aplicaciones estadísticas.
- Optimización combinatoria; algoritmos y aplicaciones estadísticas.
- Software.

### **Diseño de experimentos**

- Introducción al diseño de experimentos. Principios básicos.
- Diseños unifactoriales completamente aleatorizados.
- Diseños en bloques completamente aleatorizados.
- Diseños factoriales.
- Diseños en cuadrados latinos y grecolatinos.
- Superficie de respuesta.
- Análisis de la covarianza.
- Software estadístico en diseño de experimentos.

## CUARTO CURSO

### **Análisis multivariante**

- Modelos multivariantes. Problemas y técnicas. Estadísticos multivariantes.
- Distribuciones de interés. Inferencia bajo normalidad.
- Análisis factorial.
- Correlaciones canónicas.
- Discriminación y clasificación.
- Otros modelos y técnicas de aprendizaje supervisado: Estimador Naive-Bayes, algoritmo de los k-vecinos más cercanos; Árboles de decisión

### **Métodos computacionales en estadística**

- Generación de números aleatorios y variables aleatorias.
- Análisis estadístico de datos simulados y técnicas de reducción de la varianza.
- Métodos Monte Carlo en inferencia estadística.
- Técnicas de inferencia basadas en remuestreo.
- Estimación de curvas.

### **Modelos estadísticos en finanzas**

- Conceptos básicos en finanzas.
- Modelo binomial para las opciones europeas.
- El proceso de Wiener. Introducción a las ecuaciones e integrales estocásticas. Lema de Itô.
- Análisis de opciones. El modelo de Black-Scholes.
- Introducción al análisis del riesgo.

### **Series temporales**

- Introducción. Métodos clásicos para el análisis de series temporales.
- Modelos ARMA y ARIMA.
- Procesos estacionales.
- Metodología Box-Jenkins: identificación, estimación, contraste y predicción.
- Análisis de intervenciones. Identificación de outliers.
- Modelos de función de transferencia.
- Modelos con volatilidad estocástica: ARCH y GARCH.

### **Aplicaciones de los procesos estocásticos**

- Modelos de colas.
- Fiabilidad de sistemas.
- Modelos de epidemias y de evolución de poblaciones.
- Sistemas de producción e inventarios.
- Otras aplicaciones: genética, movilidad laboral, etc.

### **Bases de datos**

- Conceptos generales y sistemas de gestión de bases de datos.
- El modelo entidad-relación.
- El modelo de datos relacional.
- Lenguajes de acceso a bases de datos.
- Planificación, diseño y administración de bases de datos relacionales.
- Otras clases de bases de datos.
- Introducción a las bases de datos no relacionales.

### **Aprendizaje automático: Machine learning**

- Teoría del aprendizaje estadístico: Funciones de pérdida; sobreajuste y regularización.
- Aprendizaje supervisado avanzado para clasificación y regresión. Redes neuronales artificiales; máquinas de soporte vectorial; técnicas avanzadas basadas en árboles de decisión (bagging, random forest, boosting).
- Aprendizaje no supervisado avanzado: Estimación de densidades empíricas mediante kernels.
- Aprendizaje por refuerzo: Procesos de decisión de Markov; programación dinámica y ecuaciones de Bellman.
- Evaluación para regresión y clasificación: Entrenamiento y test; validación cruzada.
- Software.

### **Datos masivos: Big-data**

- Introducción al big data: problemas y retos.
- Manejo de bases de datos no relacionales
- Sistemas distribuidos de ficheros. Arquitectura clúster, tolerancia a fallos, replicación. Manejo de sistemas distribuidos de ficheros.
- Programación paralela para sistemas distribuidos de ficheros. MapReduce. Spark.

### **Técnicas de muestreo**

- Introducción y tipos fundamentales de muestreo. Conceptos básicos.
- Muestreo aleatorio simple.
- Muestreo estratificado aleatorio.
- Muestreo por conglomerados
- Muestreo sistemático.
- Métodos indirectos de estimación: regresión, razón
- Otras técnicas de muestreo.

### **Métodos computacionales en inferencia bayesiana**

- Fundamentos de inferencia bayesiana. Elección de distribuciones a priori. Familias conjugadas. Métodos jerárquicos. Selección de modelos.
- Inferencia bayesiana desde simulación de cadenas de Markov y otros métodos de simulación: Algoritmos MCMC, de Metropolis-Hastings y de Gibbs, y métodos ABC y HMC.
- Aplicaciones a modelos lineales: modelos de regresión, modelos dinámicos.

## COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

### BÁSICAS

- 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
- 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
- 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
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### GENERALES

- CG1 - Comprender y utilizar las técnicas y modelos de la Estadística con el lenguaje matemático adecuado.
- CG2 - Adquirir la capacidad para enunciar y demostrar proposiciones en distintos campos de la Estadística.
- CG3 - Conocer los teoremas y modelos clásicos en distintas áreas de la Matemática y de la Estadística.
- CG4 - Asimilar la definición de nuevos objetos matemático-estadísticos, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar dichos objetos en diferentes contextos.
- CG5 - Saber construir nuevos métodos y modelos bien fundamentados mediante el análisis y demostración de sus propiedades más relevantes.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas y la Estadística, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.
- CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y que posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de la Estadística, con base en las Matemáticas.
- CT3 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (dentro del área de la Estadística y las Matemáticas y de alguno de sus campos de aplicación) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE1 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones en las que se presenten fenómenos estocásticos utilizando las herramientas estadístico-matemáticas más adecuadas.
- CE2 - Resolver problemas de Estadística mediante herramientas matemáticas e informáticas.
- CE3 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para resolver problemas estadísticos.
- CE4 - Desarrollar programas que resuelvan problemas estadísticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.
- CE5 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas y Estadística.



## **ACTIVIDADES FORMATIVAS**

- AF1: Clases teóricas
- AF2: Clases prácticas
- AF3: Tutorías
- AF4: Estudio autónomo de los contenidos
- AF5. Otras actividades
- AF6: Actividades de evaluación

## **METODOLOGÍAS DOCENTES**

- MD1: Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor
- MD2: Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor
- MD3: Clases prácticas en aulas de informática
- MD4: Resolución individual o en grupo de problemas y entrega de algunos problemas escogidos por escrito
- MD5: Exposiciones orales por grupos de alumnos
- MD6: Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral

## **SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

- SE1: Examen o prueba objetiva
- SE2: Examen oral
- SE3: Entrega de prácticas o proyectos
- SE4: Disertación o presentación
- SE5: Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos
- SE6: Elaboración de la memoria
- SE7: Preparación de la presentación oral
- SE8: Trabajo autónomo del alumno

		ACTIVIDADES FORMATIVAS											
		AF1		AF2		AF3		AF4		AF6			
Materia	Asignaturas	h	%p	h	%p	h	%p	h	%p	h	%p	H	ECTS
1.1	<b>MB,AL,AR</b>	300	100	150	100	45	50	609	0	21	100	1125	45
1.2	<b>IN</b>	25	100	50	100	7,5	50	102	0	3	100	187,5	7,5
1.3	<b>E</b>	45	100	15	100	6	50	81	0	3	100	150	6
1.4	<b>F</b>	45	100	15	100	6	50	81	0	3	100	150	6
2.1	<b>EM</b>	50	100	25	100	7,5	50	102	0	3	100	187,5	7,5
2.2	<b>CD,CI</b>	90	100	30	100	12	50	162	0	6	100	300	12
2.3	<b>MN,IO</b>	60	100	60	100	12	50	162	0	6	100	300	12
2.4	<b>ED</b>	45	100	15	100	6	50	81	0	3	100	150	6
2.5	<b>EA</b>	45	100	15	100	6	50	81	0	3	100	150	6
2.6	<b>P</b>	45	100	15	100	6	50	81	0	3	100	150	6
2.7	<b>GL</b>	45	100	15	100	6	50	81	0	3	100	150	6
3.1	<b>AMES,MDIN,ALMA,MCO</b>	120	100	120	100	24	50	324	0	12	100	600	24
3.2	<b>APRO,PRES</b>	60	100	60	100	12	50	162	0	6	100	300	12
3.3	<b>IE,MCE</b>	60	100	60	100	12	50	162	0	6	100	300	12
3.4	<b>ADAT,AMUL,MREG,DEXP</b>	120	100	120	100	24	50	324	0	12	100	600	24
4.1	<b>APRS,SSTT</b>	60	100	60	100	12	50	162	0	6	100	300	12
4.2	<b>SFIN</b>	30	100	30	100	6	50	81	0	3	100	150	6
5.1	<b>BD</b>	30	100	30	100	6	50	81	0	3	100	150	6
5.2	<b>BIGD,MACH</b>	60	100	60	100	12	50	162	0	6	100	300	12
6.1	<b>TM,MCIB</b>	60	100	60	100	12	50	162	0	6	100	300	12
7	<b>TFG</b>					20	50	279	0	1	100	300	12

AF1: Clases teóricas

AF2: Clases prácticas

AF3: Tutorías

AF4: Estudio autónomo de los contenidos

AF5. Otras actividades (no utilizadas)

AF6: Actividades de evaluación

		METODOLOGÍAS DOCENTES					
Materia	Asignaturas	MD1	MD2	MD3	MD4	MD5	MD6
1.1	MB,AL,AR	X	X		X	X	
1.2	IN	X	X	X			X
1.3	E	X	X		X	X	
1.4	F	X	X		X	X	
2.1	EM	X	X		X	X	
2.2	CD,CI	X	X		X		
2.3	MN,IO	X	X	X			X
2.4	ED	X	X		X	X	
2.5	EA	X	X		X	X	
2.6	P	X	X		X	X	
2.7	GL	X	X		X		
3.1	AMES,MDIN,ALMA,MCO	X	X		X	X	
3.2	APRO,PRES	X	X		X		
3.3	IE,MCE	X	X		X		
3.4	ADAT,AMUL,MREG,DEXP	X	X	X	X	X	X
4.1	APRS,SSTT	X	X		X	X	X
4.2	SFIN	X	X		X	X	
5.1	BD	X	X	X		X	X
5.2	BIGD,MACH	X	X	X	X	X	X
6.1	TM,MCIB	X	X		X	X	
7	TFG					X	X

MD1: Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor

MD2: Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor

MD3: Clases prácticas en aulas de informática

MD4: Resolución individual o en grupo de problemas y entrega de algunos problemas escogidos por escrito

MD5: Exposiciones orales por grupos de alumnos

MD6: Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

Materia	Asignaturas	SE1		SE2		SE3		SE4		SE5		SE6		SE7		SE8		MIN	MAX
		min	max																
1.1	<b>MB,AL,AR</b>	70	100			0	30			0	10							70	140
1.2	<b>IN</b>	40	60			30	50			5	15							75	125
1.3	<b>E</b>	60	80			20	40											80	120
1.4	<b>F</b>	75	95			0	10			0	10							75	115
2.1	<b>EM</b>	70	80							20	30							90	110
2.2	<b>CD,CI</b>	70	90							0	20							70	110
2.3	<b>MN,IO</b>	70	85			0	25			0	15							70	125
2.4	<b>ED</b>	50	100					0	20	0	20							50	140
2.5	<b>EA</b>	60	85			15	40			15	40							90	165
2.6	<b>P</b>	70	90							10	30							80	120
2.7	<b>GL</b>	60	90			10	20			10	20							80	130
3.1	<b>AMES,MDIN,ALMA,MCO</b>	70	90			0	30			0	20							70	140
3.2	<b>APRO,PRES</b>	75	85							15	25							90	110
3.3	<b>IE,MCE</b>	65	75			15	35			0	10							80	120
3.4	<b>ADAT,AMUL,MREG,DEXP</b>	50	75			30	50											80	125
4.1	<b>APRS,SSTT</b>	75	85							15	25							90	110
4.2	<b>SFIN</b>	85	95							5	15							90	110
5.1	<b>BD</b>	65	75			15	25			5	15							85	115
5.2	<b>BIGD,MACH</b>	60	80			10	30			0	20							70	130
6.1	<b>TM,MCIB</b>	70	100							5	35							75	135
7	<b>TFG</b>							25	35			65	75					90	110

SE1: Examen o prueba objetiva

SE2: Examen oral (no utilizado)

SE3: Entrega de prácticas o proyectos

SE4: Disertación o presentación

SE5: Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos

SE6: Elaboración de la memoria

SE7: Preparación de la presentación oral

SE8: Trabajo autónomo del alumno