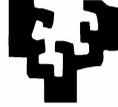


eman la zabal zazu



Universidad Euskal Herriko
del País Vasco Unibertsitatea

Plan Docente

Fundamentos Matemáticos II

Fernando Badiola Arnedo
fernando.badiola@ehu.es
Teléfono: 946 014 406

Izaskun Bayo Recalde
izaskun.bayo@ehu.es
Teléfono: 946 014 409



INDUSTRIA INGENIARITZA TEKNIKOKO UNIBERTSITATE ESKOLA
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
BILBAO

Inmaculada Lecubarri Alonso
inmaculada.lecubarri@ehu.es
Teléfono: 946 014 415

Juan Carlos Soto Merino
juancarlos.soto@ehu.es
Teléfono: 946 014 422

Matemática Aplicada

E.U.I.T.I. de Bilbao
Plaza de la Casilla, 12, 48012 Bilbao
Fax: 946 014 300 / 423

Índice de contenidos

1. Datos materia	2
2. Datos docentes	2
3. Competencias	4
3.1. Descripción	4
3.4. Objetivos operativos	6
3.5. Prerrequisitos	6
4. Temario	7
5. Metodología	8
6. Evaluación	15
7. Bibliografía	20
7.1. Bibliografía básica	20
7.2. Bibliografía de profundización	21
7.3. Direcciones de Internet de interés	22
7.4. Revistas relacionadas con la materia	23
Anexo 1: Justificación cuantitativa del crédito ECTS	24
Anexo 2: Las competencias desde el punto de vista matemático	25
Anexo 3: Matrices de valoración	26
Instrumentos de evaluación	43
Anexo 4: Cronograma	45

1/ DATOS MATERIA.

CENTRO: **ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL**

TITULACIÓN: **ELECTRÓNICA**

NOMBRE: **FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS II** CÓDIGO: **19021**

GRADO/POSTGRADO: **GRADO**

CURSO: **PRIMERO** CÓDIGO: **01** CÓDIGO DE GRUPO: **01, 02, 16 y 31 (cuatro grupos)**

TIPO: **CARÁCTER TRONCAL**

Nº DE CREDITOS: **6 CRÉDITOS (PLAN ACTUAL ⇔ 4.6 ECTS)**

IDIOMA EN EL QUE SE IMPARTE: **EUSKERA Y CASTELLANO**

AÑO ACADÉMICO: **2005-2006**

PÁGINA WEB:

<http://ocw.ehu.es/enseanzas-tecnicas/fundamentos-matematicos-de-la-ingenieria>

(ver la justificación en el Anexo 1)

2/ DATOS DOCENTES.

NOMBRE y APELLIDOS: **FERNANDO BADIOLA ARNEDO**

CENTRO EN LA QUE SE IMPARTE LA MATERIA: **E.U.I.T.I. DE BILBAO**

DEPARTAMENTO: **MATEMÁTICA APLICADA**

TELEFONO: **946 014 406**

E-MAIL: fernando.badiola@ehu.es

NOMBRE y APELLIDOS: **IZASKUN BAYO REKALDE**

CENTRO EN LA QUE SE IMPARTE LA MATERIA: **E.U.I.T.I. DE BILBAO**

DEPARTAMENTO: **MATEMÁTICA APLICADA**

TELEFONO: **946 014 409**

E-MAIL: izaskun.bayo@ehu.es

NOMBRE y APELLIDOS: **INMACULADA LECUBARRI ALONSO**

CENTRO EN LA QUE SE IMPARTE LA MATERIA: **E.U.I.T.I. DE BILBAO**

DEPARTAMENTO: **MATEMÁTICA APLICADA**

TELEFONO: **946 014 415**

E-MAIL: inmaculada.lecubbarri@ehu.es

NOMBRE y APELLIDOS: **JUAN CARLOS SOTO MERINO**

CENTRO EN LA QUE SE IMPARTE LA MATERIA: **E.U.I.T.I. DE BILBAO**

DEPARTAMENTO: **MATEMÁTICA APLICADA**

TELEFONO: **946 014 422**

E-MAIL: juancarlos.soto@ehu.es

(Como se ha indicado en la sección §1 esta asignatura se imparte en los cuatro grupos de la Titulación de Electrónica (a saber, Elec 01, Elec 02, Elec 16 y Elec 31 (en euskera)), junto con un grupo de la Titulación de Electricidad (a saber, Elet 31 (en euskera)). Las líneas maestras de la estrategia de enseñanza-aprendizaje que son las que se expresan en las páginas que siguen, con la particularización concreta a cada grupo específico de alumnos).

3/ COMPETENCIAS.

3-1 /Descripción de la asignatura.

Esta asignatura aborda desde un punto de vista eminentemente práctico los descriptores del Álgebra Lineal (ver la sección de Competencias y Objetivos Operativos), sin descuidar los contenidos teóricos. En enfoque que se considera es abordar el proceso de aprendizaje-enseñanza desde una vertiente cualitativa y numérica, primando la discusión a partir de los ejercicios que se plantean al alumnado: normalmente, problemas abiertos o pequeños proyectos relacionados con la teoría de sistemas dinámicos lineales tiempo invariantes (en su modelación algebraica) (usuales en situaciones prácticas de la ingeniería). Se trata de trabajar las competencias de la asignatura a través del trabajo individual y cooperativo entre los/las estudiantes mediante el trabajo en sesiones teórico-prácticas en el aula, o bien a través de seminarios y prácticas de laboratorio. El proceso de acreditación se basa en una evaluación formativa continuada. La acción tutorial de asistencia al alumnado es primordial para desarrollar la estrategia docente que se ha mencionado.

3-2 /Competencias generales del perfil de la titulación.

- ✚ A1: Analizar los conocimientos algebraicos y de cálculo numérico en entornos de la ingeniería técnica de la electricidad y la electrónica básicas.**
- ✚ A2: Identificar, formular y resolver de forma comprensible los problemas de ingeniería organizándolos desde la teoría de los espacios vectoriales.**
- ✚ A3: Utilizar entornos de programación matemática profesionales para desarrollar modelos matemáticos simplificados e interpretar cooperativamente los resultados obtenidos.**
- ✚ A4: Establecer mecanismos mentales que fomenten la necesidad del aprendizaje significativo a lo largo de toda la vida.**

3-2/ Competencias transversales de la titulación.

- ⊗ B1: Analizar y sintetizar situaciones teóricas sencillas que permitan desarrollar de forma autónoma estrategias algebraicas y numéricas que induzcan algoritmos generales de resolución de problemas relacionados con modelos eléctricos y electrónicos (aunque no únicamente) en situaciones conflictivas.**
- ⊗ B2: Aprender a desarrollar matricialmente sistemas físicos según una representación matricial como sistema dinámico lineal continuo tiempo invariante (SLCTI), investigando las relaciones formales de semejanza de los elementos físicos intervinientes.**
- ⊗ B3: Trabajar cooperativamente según un ambiente TIC en un equipo multidisciplinar (con turno rotatorio de funciones) para diseñar un proyecto de investigación sobre un modelo físico propuesto, escribiendo el correspondiente ensayo científico y presentar oralmente los resultados obtenidos, indicando la gestión de los recursos y tiempo que han sido utilizados.**
- ⊗ B4: Actuar con capacidad crítica, buscando una continua mejora del proceso de enseñanza/aprendizaje preocupándose por la calidad de los logros alcanzados.**

3-3 /Competencias a desarrollar en la materia.

- ⌘ **C1:** Desarrollar elementos suficientes desde un enfoque algebraico y numérico sobre la teoría de matrices, los sistemas lineales, la estructura de espacio vectorial y de espacio vectorial euclídeo y la teoría espectral identificando los conceptos implicados en sencillos problemas de ingeniería eléctrica y electrónica.
- ⌘ **C2:** Introducir al alumno en el Cálculo Numérico y Simbólico a través de la utilización de software científico de interés en la ingeniería y ciencias aplicadas, mediante la realización de diversas prácticas con ordenador en el Laboratorio de Matemáticas en las que se formulan, planifican y resuelven sencillos sistemas lineales continuos tiempo invariantes, analizando las relaciones con otros sistemas físicos (hidráulicos, mecánicos, robóticos, económicos, biológicos, sociales, etc.).
- ⌘ **C3:** Desarrollar de una manera crítica conclusiones válidas (razonadas y justificadas) a partir de los resultados producidos, basándose en una gestión eficiente de la información adquirida.
- ⌘ **C4:** Planificar y desarrollar cooperativamente un trabajo de investigación sobre un modelo algebraico SCLTI sencillo, gestionando un equipo multidisciplinar y los recursos respectivos, presentando oral y/o en forma escrita un ensayo científico que describa los pasos del desarrollo efectuado, destacando los hechos y conclusiones más relevantes, al tiempo que se verifica la gestión de la utilización de los recursos empleados (personas, medios, programas matemáticos, tiempos, conceptos, ...), que ha necesitado el grupo de trabajo.
- ⌘ **C5:** Establecer estrategias y mecanismos de trabajo que fomenten la continua necesidad de mejora de un aprendizaje significativo a lo largo de toda la vida, preocupándose por la calidad de los logros alcanzados, haciendo uso en particular del manejo del ordenador por medio de las TICs.

(Ver el Anexo 2 para una justificación estricta desde las competencias matemáticas)

Sin embargo, se hace necesario convertir estas competencias en objetivos operativos concretos (que incluyan tanto contenidos cognitivos como de procedimiento) y diseñar las tareas, metodologías y evaluación correspondientes. Esta es la función de las secciones que siguen.

3-4 /Objetivos operativos.

- (1) Conocer y comprender los conceptos básicos de la teoría de espacios vectoriales de dimensión finita.
- (2) Describir los espacios vectoriales: espacio afín n -dimensional, conjunto de las matrices rectangulares de m filas y n columnas, conjunto de los polinomios de grado menor o igual que n , conjunto de las funciones reales de variable real continuas en un dominio real.
- (3) Aplicar con soltura las operaciones matriciales a matrices de orden arbitrario, pero finito.
- (4) Discutir y resolver sistemas de ecuaciones algebraicas lineales usando los métodos de eliminación.
- (5) Utilizar las técnicas de aproximación para resolver de manera aproximada sistemas incompatibles de ecuaciones en el sentido de mínimos cuadrados, interpretando la solución obtenida.
- (6) Realizar desarrollos en suma de Fourier en el dominio discreto y en el dominio continuo.
- (7) Analizar la información que proporciona el análisis espectral para extraer información de una matriz cuadrada.
- (8) Utilizar entornos de programación comerciales para analizar las propiedades de los sistemas dinámicos lineales tiempo invariantes aplicando la teoría espectral y la teoría de la aproximación desde un punto de vista bien cualitativo, bien numérico.

3-5 /Prerrequisitos.

El alumnado que curse esta asignatura debe contar con un buen nivel de *competencias básicas* (escucha activa, lectura, escritura, comprensión, aritmética, lateralidad, comunicativas (expresión clara y buena intercomunicación), uso de las discusiones para realizar las tareas, demostrar sus observaciones y las evidencias, expresión de puntos de vista y perspectivas, solución de conflictos, síntesis y presentación de resultados, de trabajo autónomo y cooperativo, ... *-literacia*) junto con una *formación matemática previa* claramente orientada hacia las ciencias aplicadas (ingeniería).

4/ DATOS MATERIA¹.

UT 1: TEORÍA DE ESPACIOS VECTORIALES DE DIMENSIÓN FINITA

1.1. Estructura de espacio vectorial. 1.2. Combinaciones lineales. 1.3. Subespacios vectoriales. 1.4. Subespacio vectorial engendrado por una parte finita de un espacio vectorial. Clausura lineal 1.5. Dependencia e independencia lineal. 1.6. Bases y dimensión de un espacio vectorial. 1.7. Coordenadas de un vector. 1.8. Dimensión de un subespacio vectorial. 1.9. Rango de un sistema de vectores.

UT 2: ALGEBRA MATRICIAL

2.1 Definición de matriz. 2.2. Suma de matrices. 2.3. Producto de un escalar por una matriz. 2.4. El espacios vectorial de las matrices rectangulares de orden $(m \times n)$. 2.5. Producto de matrices. 2.6. Potencias naturales de matrices cuadradas. 2.7. Trasposición de matrices. Matriz Traspuesta. 2.8. Determinante de una matriz cuadrada. 2.9. Desarrollo de un determinante por los elementos de una fila o columna. 2.10. Propiedades fundamentales de los determinantes. 2.11. Menores de una matriz. Rango o característica de una matriz. 2.12. Matrices equivalentes por filas. 2.13. Matrices singulares. Matrices regulares. 2.14. Matrices invertibles. Matriz adjunta. 2.15. Propiedades relativas a las matrices inversibles. 2.16. Métodos de inversión de matrices. 2.17. Potencias de exponente entero de matrices regulares. 2.18. Matrices ortogonales. Propiedades. 2.19. Matriz de cambio de base.

UT 3: SISTEMAS LINEALES DE ECUACIONES

3.1. Sistemas de ecuaciones lineales. 3.2. Sistemas equivalentes. 3.3. Teorema de Rouché-Fröbenius. 3.4. Sistemas de Cramer. 3.5. Método de Gauss. 3.6. Sistemas dinámicos lineales continuos tiempo invariantes. Propiedades.

UT 4: ESPACIOS VECTORIALES EUCLÍDEOS

4.1. Producto escalar. Espacio vectorial euclídeo. 4.2. Norma euclídea. 4.3. Expresión matricial de un producto escalar. Matriz de Gram: propiedades. 4.4. Ortogonalidad en espacios vectoriales euclídeos. 4.5. Sistemas ortogonales y sistemas ortonormales. Proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt. 4.6. Aproximación en espacios vectoriales euclídeos. 4.7. Solución aproximada de un sistema incompatible de ecuaciones lineales. 4.8. Diseño de un modelo algebraico de un SCLTI.

UT 5: VALORES Y VECTORES PROPIOS DE UNA MATRIZ CUADRADA

5.1. Valores y vectores propios de una matriz cuadrada. 5.2. Propiedades de los valores propios. Subespacios propios. 5.3. Matrices cuadradas diagonalizables. 5.4. Diagonalización de matrices cuadradas reales simétricas. 5.5. Aplicaciones: el teorema de Cayley-Hamilton. 5.6. Formas cuadráticas.

UT 6: LABORATORIO MATEMÁTICO

P1. Introducción al programa Mathematica: funciones y grafismo. P2. El entorno de programación de Mathematica. P3. Espacios vectoriales, matrices y sistemas lineales. P4. Espacios vectoriales euclídeos. Teoría de la aproximación. P5. Teoría espectral: valores y vectores propios, diagonalización. Formas cuadráticas y cónicas.

UT 7: TRABAJO MONOGRÁFICO DE INVESTIGACIÓN

7.1. Fase de diseño. 7.2. Gestión de la información. 7.3. Planificación de recursos y tiempos. 7.4. El seminario de trabajo. 7.5. Implicación de las TICs. 7.6. Desarrollo del ensayo científico: fases. 7.7. Presentación de los resultados. 7.8. La entrevista.

¹ UT significa unidad temática

5/ METODOLOGIA.

Nº de créditos actuales: 6

Nº de créditos para adaptarse a las normas ECTS: 4.6

TITULACIÓN	GRUPO	IDIOMA	NÚMERO DE ALUMNOS
ELECTRÓNICA	01	CASTELLANO	40
	02		40
	16		40
	31	EUSKERA	40
ELECTRICIDAD	31		40
<i>2 titulaciones 3 profesores</i>	<i>5 grupos</i>	<i>2 idiomas</i>	<i>200 alumnos</i>

Te (horas): Tiempo destinado por el estudiante a realizar las tareas

Td (horas): Tiempo destinado por el docente para atender a las tareas que realiza el estudiante (es decir, no se consideran los tiempos de preparación de materiales, etc.)

P: presencial; SP: semi-presencial; NP: no presencial

En esta sección se consideran las siguientes tareas (ver las matrices de valoración que se aplicarán):

DENOMINACIÓN	INDICACIONES
TEORÍA EN EL AULA:	TA Superación de los problemas que plantean los contenidos al alumno. Búsqueda de información. Tormenta de ideas. Resolución de conjeturas. Realización de pruebas cortas individuales de tipo verdadero/falso, de elección múltiple, de desarrollo de razonamiento y de respuesta abierta.
PRÁCTICA EN EL AULA:	PA Realización de forma individual de ejercicios prácticos de rápida resolución. Puesta en común de resultados. Autocrítica.
SEMINARIO DE PROBLEMAS:	SP Realización cooperativa de ejercicios prácticos dentro de un grupo de trabajo.
LABORATORIO MATEMÁTICO:	LM Realización de pruebas cortas sobre los fundamentos de Mathematica aplicados a la resolución razonada de problemas algebraicos típicos, según el conjunto de contenidos teóricos de las unidades temáticas de la asignatura.
TRABAJO MONOGRÁFICO:	TM Seguimiento de la evolución de la participación del alumno dentro del grupo de trabajo colaborativo a través de los seminarios de trabajo, que se planifican para desarrollar las diversas habilidades a conseguir (dominio del vocabulario algebraico, precisión de la metodología utilizada, fluidez oral y escrita, ...).
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:	PI Presentación oral y/o escrita de un informe sobre la investigación científica desarrollada tomando como referencia el método científico.
ACTIVIDADES VIA TIC:	AT Se considerarán no solo las habilidades relacionadas con el empleo de las TIC sino, sobre todo, la forma en que se hacen interactuar todas ellas.
TUTORÍAS:	TU Todos aquellos aspectos que muestran la excelencia del alumno y/o del grupo de trabajo (asistencia, seguimiento, capacidad emprendedora, iniciativa personal, empatía, motivación de logro, afán de superación, liderazgo, la autocrítica, toma de decisiones, etc.).
EVALUACIÓN:	EV Prueba final sobre todos los conceptos algebraicos, para analizar si el proceso de enseñanza/aprendizaje del alumno ha sido efectivamente significativo

Competencia específica	Tipo de tarea		P SP NP	Te	Td	Tipo de aula / recursos materiales.	Tipo de grupo (Gran Grupo/ Grupo Pequeño)	Trabajo individual/ Trabajo cooperativo
C1: Desarrollar elementos suficientes desde un enfoque algebraico y numérico sobre la teoría de matrices, los sistemas lineales, la estructura de espacio vectorial y de espacio vectorial euclídeo y la teoría espectral identificando los conceptos implicados en sencillos problemas de ingeniería eléctrica y electrónica.	TA	Tormenta de ideas Presentación de modelos Exposición de problemas	P	2.00	2.00	Aula con mobiliario modular. Pizarra. Proyector. Cañón. PC/MAC portátil. Transparencias. Libros de apoyo.	GG	TI
		Transparencias Propuesta de conjeturas Búsqueda bibliográfica Itinerario en Internet	SP	10.00	10.00		GP	TC
	PA Enunciado de ejercicios Resolución en la pizarra Interpretación de resultados Desarrollo de equivalentes Foro en Internet		P	2.00	5.00	Aula con mobiliario modular. Pizarra. Proyector. Cañón. PC/MAC portátil. Software matemático.	GP	TC
	LM Aplicación informática Selección de funciones Explicación de salidas en pantalla Estrategias equivalentes		P	2.25	2.00	Aula con mobiliario modular. PC/MAC portátil. Software matemático. Proyector. Cañón. Transparencias.	GP	TI
	TU Respuesta del alumno Disposición del alumno Participación del alumno Estrategias de trabajo Uso de la tutoría electrónica		SP	1.00	2.56	Aula pequeña. Despacho (o similar).	GP	TI
				17.25	21.56			

Competencia específica	Tipo de tarea	P SP NP	Te	Td	Tipo de aula / recursos materiales.	Tipo de grupo (Gran Grupo/ Grupo Pequeño)	Trabajo individual/ Trabajo cooperativo
C2: Introducir al alumno en el Cálculo Numérico y Simbólico a través de la utilización de software científico de interés en la ingeniería y ciencias aplicadas, mediante la realización de diversas prácticas con ordenador en el Laboratorio de Matemáticas en las que se formulan, planifican y	<p>PA</p> <p>Utilidad de un programa matemático Enunciado de funciones de Mathematica Esbozo de la resolución con Mathematica</p>	P	9.00	12.00	Aula con mobiliario modular. Pizarra. Proyector. Cañón. PC/MAC portátil. Software matemático.	GG	TC
	<p>LM</p> <p>Aplicación informática Selección de funciones necesarias Explicación de salidas en pantalla Estrategias equivalentes</p>	P	2.00	2.25	Laboratorio Matemático. PCs. Software matemático. Proyector. Cañón. Transparencias.	GP	TC
	<p>TU</p> <p>Respuesta del alumno Disposición del alumno Participación del alumno Estrategias de trabajo Uso de la tutoría electrónica</p>	SP	0.5	3.00	Aula pequeña. Despacho (o similar).	GP	TI
			11.50	17.25			

Competencia específica	Tipo de tarea	P SP NP	Te	Td	Tipo de aula / recursos materiales.	Tipo de grupo (Gran Grupo/ Grupo Pequeño)	Trabajo individual/ Trabajo cooperativo
C3: Desarrollar de una manera crítica conclusiones válidas (razonadas y justificadas) a partir de los resultados producidos, basándose en una gestión eficiente de la información adquirida.	SP Desarrollo de problemas Planteamiento de hipótesis Estrategias aplicadas Conceptos considerados Obtención de resultados Interpretación de resultados	SP	30.00	40.00	Aula con mobiliario modular. Pizarra. Proyector. Cañón. PC/MAC portátil. Software matemático. Aula de estudio.	GP	TC
	LM Uso de la aplicación informática Puesta en común con el compañero de laboratorio	P	16.00	20.00	Laboratorio Matemático. PCs. Software matemático.	GP	TI
	EV Batería de preguntas TA Batería de cuestiones PA Cuestionarios de LM	SP	7.00	20.00	Aula con mobiliario modular. Pizarra. PC/MAC portátil. Software matemático.	GP	TC
		P	3.00	10.00		GG	TI
	TU Disposición del alumno Participación del alumno Uso de la tutoría electrónica Participación en los foros Liderazgo dentro del grupo Uso de recursos de Internet	SP	1.50	10.63	Aula pequeña. Despacho (o similar).	GP	TI
			57.50	100.63			

Competencia específica	Tipo de tarea	P SP NP	Te	Td	Tipo de aula / recursos materiales.	Tipo de grupo (Gran Grupo/ Grupo Pequeño)	Trabajo individual/ Trabajo cooperativo
C4: Planificar y desarrollar cooperativamente un trabajo de investigación sobre un modelo algebraico SCLTI sencillo, gestionando un equipo multidisciplinar y los recursos respectivos, presentando oral y/o en forma escrita un ensayo científico que describa los pasos del desarrollo efectuado, destacando los hechos y conclusiones más relevantes, al tiempo que se verifica la gestión de la utilización de los recursos empleados (personas, medios, programas matemáticos, tiempos, conceptos, ...), que ha necesitado el grupo de trabajo.	TM Tormenta de ideas Planificación de estrategias Propuesta de hipótesis Seminarios de información	SP	2.50	6.00	Aula con mobiliario modular. Pizarra. Proyector. Cañón. PC/MAC portátil. Software matemático. Acceso a Internet	GP	TC
	LM Búsqueda de información Preparación de la información Uso de herramientas diversas Obtención de resultados Trabajo multidisciplinar Tutoría electrónica Acceso a Internet	NP	6.50	8.50	Aula con mobiliario modular. Pizarra. Transparencias. Proyector. PC/MAC portátil. Software matemático. Acceso a Internet	GP	TC
	PI Discusión de resultados Contraste de hipótesis Obtención de conclusiones Realimentación de datos Generación de informes Reajuste de las hipótesis Entregas a través de Internet	NP	11.00	12.00	Aula con mobiliario modular. Pizarra. PC/MAC portátil. Software matemático. Acceso a Internet	GP	TC
	EV Presentación de resultados Exposición del trabajo Gestión de recursos Discusión de trabajos	P	3.00	19.50	Aula convencional. Pizarra. Transparencias. Proyector. Cañón. PC/MAC portátil.	GG	TC
			23.00	46.00			

Competencia específica	Tipo de tarea	P SP NP	Te	Td	Tipo de aula / recursos materiales.	Tipo de grupo (Gran Grupo/ Grupo Pequeño)	Trabajo individual/ Trabajo cooperativo	
C5: Establecer estrategias y mecanismos de trabajo que fomenten la continua necesidad de mejora de un aprendizaje significativo a lo largo de toda la vida, preocupándose por la calidad de los logros alcanzados, haciendo uso en particular del manejo del ordenador por medio de las TICs.	TM Objetivos que se desean Las buenas prácticas La calidad y la excelencia	P	1.00	3.00	Aula con mobiliario modular. Pizarra. Transparencias. Proyector. Cañón. PC/MAC portátil. Especialistas invitados.	GG	TI	
	AV Empleo de las TIC Técnicas empleadas Comunicación electrónica Nivel de optimización	SP	3.00	6.00	PC/MAC portátil. Programas dedicados. Software de uso general (a ser posible de código abierto).	GP	TC	
	TU Tipología de las problemáticas planteadas Tipo de ayuda solicitada Comunicación con el grupo	SP	1.00	3.00	Aula pequeña. Despacho (o similar)	GP	TC	
	EV	Entrevista personal o grupal	P	0.25	3.00	Aula pequeña. Despacho (o similar)	GP	TI
		Opinión del alumno Opinión del grupo de trabajo Análisis de objetivos		0.50	2.25		GP	TC
			5.75	17.25				
Tiempo total			115.00	202.69				

Se observa que se utilizan recursos de muy diferente naturaleza en función de la competencia a desarrollar. La metodología se caracteriza por buscar la implicación del alumnado a través de la motivación y la corresponsabilidad a partir del análisis de problemas/proyectos, según se aprecia de la carga horaria que el estudiante ha de desarrollar (tanto en un entorno presencial -P- como en el ámbito no presencial -SP, NP-), en porcentaje.

A continuación se acompaña una sencilla estadística de los ratios (en porcentaje) implicados en la metodología:

METODOLOGIA DOCENTE	P	SP	N	TOTAL
TA	1,74	8,70		10,43
PA	9,57			9,57
SP	0,43	26,09		26,52
LM	17,61		5,65	23,26
PI	0,87	2,17	9,57	12,61
AT		2,61		2,61
TU	2,17	0,87		3,04
EV	5,87	6,09		11,96
	38,26	46,52	15,22	

COMPETENCIA	P	SP	N	TOTAL
1	5,43	9,57		15,00
2	9,57	0,43		10,00
3	16,52	33,48		50,00
4	2,61	2,17	15,22	20,00
5	1,52	3,48		5,00
	35,65	49,13	15,22	

La evaluación es continuada basada en competencias, de manera que todo el proceso es una evaluación formativa, básicamente, tomando como referencia los indicadores de evaluación que aparecen en las matrices de valoración, rúbricas, como instrumento fundamental en dicho proceso.

6/ EVALUACIÓN.

¿Se pide un mínimo de calificación en una competencia para ponderar según el porcentaje indicado? Inicialmente no existirán mínimos (Las matrices de valoración que se utilizarán se acompañan en el anexo, y se expresan en las tablas de evaluación como [MATRIZ])

Competencia específica	Tipo de tarea	Instrumento de evaluación	Criterios de evaluación	Indicadores de rendimiento	Porcentaje de la nota final
C1: Desarrollar elementos suficientes desde un enfoque algebraico y numérico sobre la teoría de matrices, los sistemas lineales, la estructura de espacio vectorial y de espacio vectorial euclídeo y la teoría espectral identificando los conceptos implicados en sencillos problemas de ingeniería eléctrica y electrónica.	TA	Escala de prognosis	Asistencia del alumno Actitud del alumno (MVAA)	1-Total de días de asistencia 2-Detectar el grado de involucración del alumno en clase	20
	LM				
	PA	Colecciones de ejercicios sencillos de rápida corrección	Interrelación de conceptos	3-Análisis de la información 4-Comprensión de los entornos desarrollados 5-Uso del lenguaje adecuado (MVADC)	20
	EV	Pruebas cortas de verdadero/falso Pruebas cortas de elección múltiple Pruebas cortas de desarrollo Pruebas cortas de razonamiento	Resolución de problemas simples Selección de estrategias de resolución		50
	TU	Escala de progreso	Participación del alumno Naturaleza de respuestas dadas (MVPA)	6-Participación en la dinámica del grupo	10
				6	15.00

Competencia específica	Tipo de tarea	Instrumento de evaluación	Criterios de evaluación	Indicadores de rendimiento	Porcentaje de la nota final
C2: Introducir al alumno en el Cálculo Numérico y Simbólico a través de la utilización de software científico de interés en la ingeniería y ciencias aplicadas, mediante la realización de diversas prácticas con ordenador en el Laboratorio de Matemáticas en las que se formulan, planifican y resuelven sencillos sistemas lineales continuos tiempo invariantes, analizando las relaciones con otros sistemas físicos (hidráulicos, mecánicos, robóticos, económicos, biológicos, sociales, etc.).	LM	Escala de prognosis	Asistencia del alumno Actitud del alumno (MVAA)	1-Total de días de asistencia 2-Detectar el grado de involucración del alumno en clase	30
	EV	Colecciones de ejercicios sencillos de rápida corrección	Interrelación de conceptos Resolución de problemas simples Selección de estrategias de resolución (MVLM)	7-Análisis de la información 8-Comprensión de los entornos desarrollados 9-Tipo de funciones matemáticas utilizadas	40
		Puebas cortas de verdadero/falso Puebas cortas de elección múltiple Puebas cortas de desarrollo Puebas cortas de razonamiento			20
TU	Escala de progreso	Participación del alumno Naturaleza de respuestas dadas (MVPA)	6-Participación en la dinámica del grupo	10	
				9	10.00

Competencia específica	Tipo de tarea	Instrumento de evaluación	Criterios de evaluación	Indicadores de rendimiento	Porcentaje de la nota final	
C3: Desarrollar de una manera crítica conclusiones válidas (razonadas y justificadas) a partir de los resultados producidos, basándose en una gestión eficiente de la información adquirida.	SP	Colecciones de modelos de diversa, creciente complejidad, con entrega periódica (individual o en grupos pequeños), de corrección controlada y/o bajo supervisión (MVSP)	Estrategias de resolución de problemas Análisis de los resultados	10-Resolución de problemas	30	
				11-Deducción de conclusiones	30	
			Presentación de la información Expresión matemática utilizada	12-Precisión del lenguaje matemático	20	
				13-Exactitud de las operaciones	20	
	EV	Examen final sobre los conceptos clave del curso, que se consensuarán con los alumnos (MVEF)	Análisis cualitativo necesario para plantear el problema	14-Emisión de hipótesis	20	
				Tipo de planteamiento aplicado	15-Concatenación de razonamientos	40
				Presentación de la información Expresión matemática utilizada	16-Precisión del lenguaje matemático	20
					17-Disposición de la información presentada	20
					17	40.00

Competencia específica	Tipo de tarea	Instrumento de evaluación	Criterios de evaluación	Indicadores de rendimiento	Porcentaje de la nota final
C4: Planificar y desarrollar cooperativamente un trabajo de investigación sobre un modelo algebraico SCLTI sencillo, gestionando un equipo multidisciplinar y los recursos respectivos, presentando oral y/o en forma escrita un ensayo científico que describa los pasos del desarrollo efectuado, destacando los hechos y conclusiones más relevantes, al tiempo que se verifica la gestión de la utilización de los recursos empleados (personas, medios, programas matemáticos, tiempos, conceptos, ...), que ha necesitado el grupo de trabajo.	TM LM	Escala de prognosis (MVPI)	Participación en las funciones dentro del grupo	18-Gestión de tiempos y recursos	20
	PI	Informe escrito sobre el desarrollo del proyecto de investigación siguiendo el método científico y tomando la forma de un ensayo científico (MVPI)	Forma de abordar el problema	19-Elementos de la asignatura que han sido considerados	30
			Estrategias de resolución de problemas	20-Tratamiento dado a la información	15
			Presentación del informe	21-Estructura general del informe presentado	15
	EV	Presentación oral y/o poster de las conclusiones obtenidas (MVTM)	Respuesta a las preguntas planteadas por los asistentes	22-Claridad y concisión de la respuestas suministradas	20
				22	30.00

Competencia específica	Tipo de tarea	Instrumento de evaluación	Criterios de evaluación	Indicadores de rendimiento	Intervalo de nota
C5: Establecer estrategias y mecanismos de trabajo que fomenten la continua necesidad de mejora de un aprendizaje significativo a lo largo de toda la vida, preocupándose por la calidad de los logros alcanzados, haciendo uso en particular del manejo del ordenador por medio de las TICs.	TM TU	Entrevista (MVCE)	Tareas de liderazgo dentro del grupo Iniciativa personal propia	23-Opinión contrastada de los compañeros del grupo	$2 \leq x \leq 4$
	AV	Programas informáticos que han sido utilizados Medios utilizados para soportar el desarrollo del trabajo de investigación (MVCE)	Tipos de programas aplicados Soltura en el manejo de los programas Profusión de uso de las TIC	24- Uso de las TIC en el desarrollo del proyecto de investigación y de la generación del informe presentado	$2 \leq x \leq 5$
	EV	Observación directa del trabajo global a lo largo del curso (MVPA)	Optimización de recursos Afán de superación	25- Disposición ante la asignatura	$1 \leq x \leq 3$
				25	$5 \leq x \leq 10$

Resumiendo, los parámetros que caracterizan la evaluación que se propone se resumen en las tablas que siguen:

METODOLOGIA DOCENTE	COMPETENCIA					TOTAL
	1	2	3	4	5	
TA	1,5					1,5
PA	3					3
SP			20			20
LM	1,5	3		3		7,5
PI				21	2	23
AT					5	5
TU	1,5	1				2,5
EV	7,5	6	20	6	5	44,5
	15	10	40	30	12	107

Indica valor máximo a aplicar

COMPETENCIA	NUMERO DE TAREAS	NUMERO DE INDICADORES	PORCENTAJE EN LA EVALUACIÓN
1	5	6	15
2	3	6	10
3	2	8	40
4	4	5	30
5	4	3	10
		25	

7/ BIBLIOGRAFÍA.

7-1/ BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Libros	Documentos electrónicos
<p>J. Arvesú, F. Marcellán y J. Sánchez (2005). <i>“Problemas resueltos de Álgebra Lineal”</i>. Madrid: Thomson/Paraninfo.</p> <p>J. Burgos (1999). <i>“Álgebra Lineal”</i>. Madrid: McGraw-Hill.</p> <p>Castellet, Llerena (1991). <i>“Álgebra Lineal y Geometría”</i>. Barcelona: Reverté.</p> <p>J. B. Fraleigh y R. A. Beaugard (1989). <i>“Álgebra Lineal”</i>. México: Addison-Wesley Iberoamericana.</p> <p>S. I. Grossman (1996). <i>“Álgebra Lineal con aplicaciones”</i>. México: Mc Graw-Hill.</p> <p>E. Hernández (1994). <i>“Álgebra y Geometría”</i>. México: Addison-Wesley/UAM.</p> <p>S. Lang (1990). <i>“Álgebra Lineal”</i>. México: Addison-Wesley Iberoamericana.</p> <p>D. C. Lay (2001). <i>“Álgebra lineal y sus aplicaciones”</i>. Addison-Wesley /Longman/Pearson.</p> <p>G. Nakos y D. Joyner (1999), <i>“Álgebra Lineal con aplicaciones”</i>, Barcelona: Thomson.</p> <p>J. Rojo e I. Martín (1994): <i>“Ejercicios y problemas de Álgebra Lineal”</i>. Madrid: McGraw-Hill.</p>	<p>Se colgarán de la página web de la asignatura todos los documentos que sean necesarios para facilitar la labor de autoestudio del alumno a lo largo del curso</p>

7-2/ BIBLIOGRAFÍA DE PROFUNDIZACIÓN.

Libros	Documentos electrónicos
<p>E. Alemany, A. Balaguer y J. Marín (2003). "<i>Prácticas de Álgebra con Mathematica</i>". Valencia: Ed. Universidad Politécnica de Valencia.</p> <p>R. L. Burden y J. D. Faires (2003). "<i>Análisis Numérico</i>". México: Grupo Editorial Iberoamérica.</p> <p>E. Castillo, A. Iglesias, J. M. Gutiérrez, E. Álvarez y A. Cobo (1993). "<i>Mathematica</i>". Madrid: Paraninfo.</p> <p>G. Dahlquist y A. Björck (1979). "<i>Numerical Analysis</i>". Englewood Cliffs, Unweva Jersey: Prentice-Hall.</p> <p>T. García, A. Ruíz y M. Sainz (1993). "<i>Álgebra. Teoría y ejercicios</i>". Madrid: Thomson.</p> <p>M. Golubitsky y M. Dellnitz (2001). "<i>Álgebra lineal y ecuaciones diferenciales con uso de Matlab</i>". Madrid: Thomson.</p> <p>J. I. Izquierdo y J. R. Torregrosa (2000). "<i>Álgebra y Ecuaciones Diferenciales</i>". Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.</p> <p>W. K. Nicholson (2003), "<i>Álgebra lineal</i>". Madrid: McGraw Hill.</p> <p>B. Kolman (1997) "<i>Introductory linear algebra with applications</i>". Prentice-Hall.</p> <p>A. I. Kostrikin (1992). "<i>Introducción al Álgebra Lineal</i>". Madrid: McGraw-Hill.</p> <p>J. L. G^a Lapresta, M. M. Panero, J. Martínez, J. P. Rincón y C. R. Palmero (1992). "<i>Tests de Álgebra Lineal</i>". Madrid: Editorial AC.</p> <p>S. Lipschutz (1991). "<i>Álgebra Lineal</i>", Madrid: Mc-Graw Hill.</p> <p>J. L. Malaina, A. Gallego, M. L. González y E. Martín (1992). "<i>Lecciones básicas de Álgebra Lineal</i>". Bilbao: Servicio Editorial de la U.PV.-E.H.U.</p> <p>J. L. Malaina y A. I. Martín (1997). "<i>Fundamentos matemáticos con Mathematica</i>". Bilbao: Servicio Editorial de la U.PV.-E.H.U.</p> <p>B. Noble y J. W. Daniel (2000). "<i>Algebra Lineal Aplicada</i>". México: Prentice-Hall.</p> <p>D. Poole (2004). "<i>Álgebra Lineal. Una introducción moderna</i>". Madrid: Thomson.</p> <p>G. Strang (1988). "<i>Álgebra Lineal y sus aplicaciones</i>". México: Addison-Wesley Iberoamericana.</p> <p>G. Williams (1999). "<i>Álgebra Lineal y sus aplicaciones</i>". México: Wm. C. Brown Publishers.</p>	<p>Se colgarán de la página web de la asignatura todos los documentos que sean necesarios para facilitar la labor de autoestudio del alumno a lo largo del curso</p>

7-3 /DIRECCIONES DE INTERNET DE INTERÉS

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Departamento de Informática y Sistemas. Servidor de información de Álgebra Lineal
<http://pcm.dis.ulpgc.es/al/material.html>

Se encuentran colecciones de problemas, exámenes y enlaces para descargar un libro de Álgebra Lineal en inglés y las respuestas a los ejercicios de dicho texto

<ftp://joshua.smcvt.edu/pub/hefferon/book/book.pdf>
<http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra/>

Errores comunes que se cometen

<http://www.math.vanderbilt.edu/~schectex/commerrs/>

Libros de matemáticas online

<http://www.math.gatech.edu/~cain/textbooks/onlinebooks.html>

Material Álgebra Lineal

http://ma1.eii.us.es/Docencia/Doc_info/material/alg_lin_ii.html

Página que además nos puede ser muy útil para el curso 0

<http://www.us.es/dma1euaita/Docencia/TMRP/TMRP.htm>

<http://www.us.es/dma1euaita/Docencia/ayuda.htm>

Página personal. Ejercicios

<http://webs.uvigo.es/martapr/Doc.html>

Guía rápida para el nuevo usuario de Mathematica 5.0

www.eumed.net/coursecon/libreria/2004/ae-guia-math5.pdf

Página personal

<http://pcmap.unizar.es/~mpala/alglin.html>

Página personal

<http://www.dma.fi.upm.es/vzarzosa/Algebra/11M.html>

Apuntes de Álgebra Lineal

www.sectormatematica.cl/librosmat/algebra_lineal.pdf

Libros de matemáticas para descargar

<http://www.sectormatematica.cl/libros.htm>

Página personal. Apuntes

<http://gmca.eis.uva.es/docencia/curso-2003-2004/algebra-lineal/apuntes.shtml>

Diversas cuestiones de matemáticas

<http://wmatem.eis.uva.es/~matpag/>

Página personal. Pinchar en Álgebra Lineal. Descargar cuaderno curso (problemas)

<http://www.euita.upm.es/antonio/luis/>

Página personal

<http://www.ugr.es/~jlobillo/docencia.html>

Proyecto e-MATH de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC)

<http://www.uoc.edu/in3/e-math/>

Página personal

<http://www.ugr.es/~jlobillo/docencia.html>

Habilidades académicas para aprender a estudiar

<http://www.yk.psu.edu/learncenter/index.html>

7-4/ REVISTAS RELACIONADAS CON LA MATERIA.

No son necesarias por la propia naturaleza de la asignatura, ya que se da en primer curso de carrera.

ANEXO 1

Justificación cuantitativa del crédito ECTS

	PLAN VIGENTE Presenciales de aula/lab.	ECTS Trabajo del estudiante
N° Créditos por curso	75 (aprox.)	60
N° Horas por curso	$75 \text{ C} \times 10 \text{ hr/C} =$ 750 horas (aprox.)	40 semanas x 40 hr/semana = 1600 horas(aprox.)
N° Horas por Crédito	10 horas	$1600/60$ = 25 horas (aprox.)
N° Créditos de la asignatura	6 créditos (8 % de 75)	4.6 ECTS (aprox.) (8 % de 60)
N° Horas asignatura	$6 \text{ C} \times 10 \text{ hr/C}$ = 60 horas Presenciales de aula/lab.	$4.6 \text{ C} \times 25 \text{ hr/C}$ = 115 horas Trabajo del estudiante

ANEXO 2

Las competencias desde el punto de vista matemático

En la materia específica de Métodos Estadísticos de la Ingeniería se considerarán las competencias transversales y específicas mencionadas anteriormente, si bien teniendo en cuenta un enfoque desde el punto de vista de las competencias en Matemáticas. Así pues:

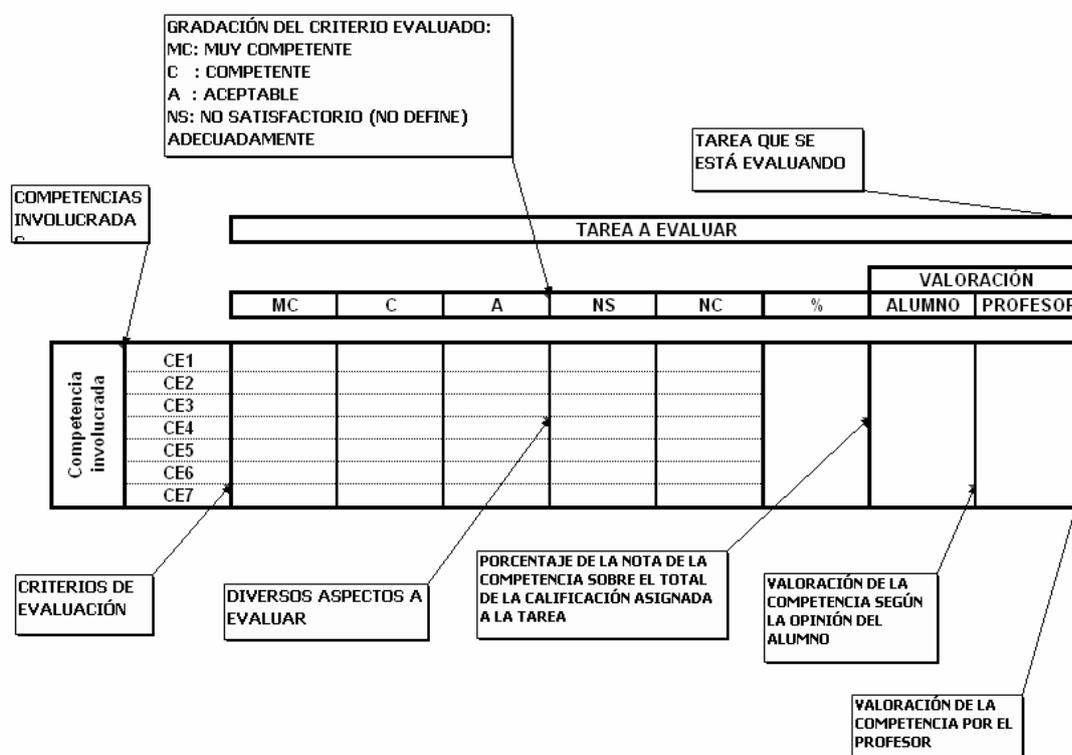
- ◆ Conocimiento profundo de las matemáticas “elementales” (A1, B10).
- ◆ Habilidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas y matemáticas con una identificación clara de supuestos y conclusiones (A2, B2).
- ◆ Habilidad para modelar de una forma matemática una situación del mundo real y transferir experiencias matemáticas a contextos no-matemáticos (B1, B2).
- ◆ Disposición para enfrentarse a nuevos problemas desde áreas nuevas (A3, B3, B4, B16, B17).
- ◆ Capacidad de pensamiento cuantitativo (B1, B2).
- ◆ Habilidad para extraer información cualitativa de datos cuantitativos (B1, B5, B6).
- ◆ Habilidad para comprender problemas y abstraer lo esencial de ellos (B2, B5).
- ◆ Habilidad para formular problemas de una manera matemática y simbólica de forma tal que facilite su análisis y solución (B5, B7).
- ◆ Habilidad para diseñar estudios experimentales y observacionales y analizar los datos que resulten de ellos (A2, A4, B1, B2, B9, B11, B13, B14, B17).
- ◆ Habilidad para formular problemas complejos de optimización y toma de decisiones y para interpretar las soluciones en los contextos originales de los problemas (B1, B14, B15, B17).
- ◆ Habilidad para utilizar herramientas informáticas como ayuda para los procesos matemáticos y para la obtención de información adicional (A3, B12).
- ◆ Conocimiento de lenguajes específicos de programación y software (B12)
- ◆ Habilidad para presentar argumentaciones matemáticas y las conclusiones de estas con claridad y precisión y de forma apropiada para la audiencia a la que esta dirigida tanto de forma oral como escrita (B8, B15).
- ◆ Conocimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (A3, A4).

Nota: El orden no tiene importancia.

ANEXO 3

Matrices de valoración

En este apéndice se detallan todas las características de las diversas matrices de valoración para cada una de las tareas según las competencias evaluadas. Cada matriz sigue la nomenclatura de la siguiente tabla:



En las matrices de valoración que siguen se ha eliminado la columna de VALORACIÓN del ALUMNO y del PROFESOR, porque no son relevantes para el objetivo que se persigue con este protocolo.

MATRIZ DE VALORACIÓN DE ACTITUDES DEL ALUMNO (MVAA)

	MUY COMPETENTE	COMPETENTE	ACEPTABLE	NO SATISFACTORIO	NO CUMPLE
Asistencia a clase	Viene siempre Se sienta en el mismo sitio	Viene con regularidad Suele sentarse en el mismo sitio	No falta demasiado Se sienta en varios sitios fijos	Falta a menudo Cambia de sitio a menudo	No suele venir
Actitud en el aula	Presta mucha atención Dialoga con sus compañeros Trabaja siempre en grupo Participa activamente en las discusiones Genera preguntas interesantes	Presta bastante atención Dialoga con sus compañeros Trabaja en grupo Participa en la discusión Suele hacer preguntas	Presta atención Dialoga con sus compañeros Trabaja de forma autónoma Aparece retraído Muestra interés	No suele prestar atención Trabaja solo No suele contestar No suele mostrar interés	No presta atención No trabaja en clase No participa No muestra interés
Autonomía en la forma de trabajo	Se centra en el trabajo Se muestra atento Sigue las indicaciones del profesor Pregunta como último recurso Trabaja con disciplina Programa su trabajo	Se centra en el trabajo Se muestra atento Sigue las indicaciones del profesor Trabaja con disciplina	Se centra en el trabajo Se muestra atento	No se centra en el trabajo Se muestra atento No sigue las indicaciones del profesor	No se centra en el trabajo No se muestra atento No sigue las indicaciones del profesor Pregunta por cualquier motivo
Calidad para comunicar los resultados	No duda en trabajar en grupo Trabaja en grupo cuando es necesario Usa sus conclusiones para dialogar con el grupo Utiliza un modelo secuencial descendente Sabe escuchar Se muestra natural si no se respeta su punto de vista Usa a argumentación lógica basada en el razonamiento de tú a tú No duda en realizar la labor de liderazgo y/o coordinación sin ponerse por encima de los demás	Trabaja en grupo cuando es necesario Usa sus conclusiones para dialogar con el grupo Utiliza un modelo secuencial descendente Sabe escuchar Se muestra natural si no se respeta su punto de vista Usa a argumentación lógica basada en el razonamiento de tú a tú	Trabaja en grupo cuando es necesario Usa sus conclusiones para dialogar con el grupo Utiliza un modelo secuencial descendente Usa a argumentación lógica basada en el razonamiento de tú a tú	Trabaja en grupo Participa en la discusión	No se adapta al trabajo en grupo No participa en la discusión

MATRIZ DE VALORACIÓN DE DISCRIMINACIÓN DE ADQUISICIÓN DE CONCEPTOS (MVDAC)

	MUY COMPETENTE	COMPETENTE	ACEPTABLE	NO SATISFACTORIO	NO CUMPLE
Estrategias aplicadas de razonamiento	Discrimina los objetivos Identifica las partes del problema Plantea un método de resolución Resuelve el problema hasta el final Justifica razonadamente todo el proceso Analiza la coherencia de los resultados obtenidos Obtiene conclusiones lógicas de los resultados	Discrimina los objetivos Identifica las partes del problema Plantea un método de resolución Resuelve el problema hasta Justifica el proceso Analiza los resultados obtenidos Obtiene conclusiones de los resultados	Discrimina los objetivos Identifica las partes del problema Plantea un método de resolución Intenta resolver el problema	Discrimina los objetivos Identifica las partes del problema	No discrimina los objetivos No sabe identificar las partes del problema No busca una solución
Habilidad para aplicar la información	Establece las pautas generales del problema que se desea generalizar Aplica la metodología con independencia del problema Busca ejemplos en la propia titulación Pregunta al tutor por ejemplos de otras materias Propone ejemplos de revistas especializadas Entrega todas las búsquedas solicitadas	Establece las pautas generales del problema que se desea generalizar Aplica la metodología con independencia del problema Busca ejemplos en la propia titulación Entrega todas las búsquedas solicitadas	Establece algunas pautas generales del problema que se desea generalizar Aplica la metodología con independencia del problema Entrega algunas búsquedas solicitadas	Establece algunas pautas del problema que se desea generalizar No sabe aplicar la metodología Entrega alguna búsqueda que otra	No establece las pautas del problema No sabe aplicar la metodología No entrega búsqueda alguna
Desarrollo de estrategias de investigación	Discrimina los objetivos de forma secuencial Identifica las partes del problema Plantea un método de resolución Resuelve el problema hasta el final Justifica razonadamente todo el proceso relacionando los diversos conceptos del temario Analiza la coherencia de los resultados obtenidos Obtiene conclusiones lógicas de los resultados	Discrimina los objetivos de forma secuencial Identifica las partes del problema Plantea un método de resolución Resuelve el problema Justifica razonadamente todo el proceso Analiza los resultados obtenidos Obtiene conclusiones de los resultados	Discrimina los objetivos de forma secuencial Identifica las partes del problema Esboza un método de resolución No resuelve hasta el final el problema Justifica el proceso	Discrimina los objetivos No identifica las partes del problema No resuelve el problema No justifica el proceso	No discrimina los objetivos No identifica las partes del problema No resuelve el problema No justifica el proceso

<p>Calidad para comunicar los resultados</p>	<p>No duda en trabajar en grupo Trabaja en grupo cuando es necesario Usa sus conclusiones para dialogar con el grupo Utiliza un modelo secuencial descendente Sabe escuchar Se muestra natural si no se respeta su punto de vista Usa a argumentación lógica basada en el razonamiento de tú a tú No duda en realizar la labor de liderazgo y/o coordinación sin ponerse por encima de los demás</p>	<p>Trabaja en grupo cuando es necesario Usa sus conclusiones para dialogar con el grupo Utiliza un modelo secuencial descendente Sabe escuchar Se muestra natural si no se respeta su punto de vista Usa a argumentación lógica basada en el razonamiento de tú a tú</p>	<p>Trabaja en grupo cuando es necesario Usa sus conclusiones para dialogar con el grupo Utiliza un modelo secuencial descendente Usa a argumentación lógica basada en el razonamiento de tú a tú</p>	<p>Trabaja en grupo Participa en la discusión</p>	<p>No se adapta al trabajo en grupo No participa en la discusión</p>
---	---	---	---	--	---

MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL SEMINARIO DE PROBLEMAS (MVSP)

	MUY COMPETENTE	COMPETENTE	ACEPTABLE	NO SATISFACTORIO	NO CUMPLE
Actitud en el aula	<p>Presta mucha atención Dialoga con sus compañeros Trabaja siempre en grupo</p>	<p>Presta bastante atención Dialoga con sus compañeros Trabaja en grupo</p>	<p>Presta atención Dialoga con sus compañeros Trabaja de forma autónoma Aparece retraído Muestra interés</p>	<p>No suele prestar atención Trabaja solo No suele contestar No suele mostrar interés</p>	<p>No presta atención No trabaja en clase No participa No muestra interés</p>
Valoración de las respuestas dadas	<p>Trabaja los problemas en grupo siempre Participa activamente en las discusiones Genera preguntas interesantes Realiza todos los problemas del seminario Solicita la corrección individual de los ejercicios Realiza tutorización antes de la fecha del seminario</p>	<p>Dialoga con sus compañeros Trabaja los problemas en grupo siempre Participa en la discusión Suele hacer preguntas Trabaja los problemas del seminario Realiza alguna tutorización antes de la fecha del seminario</p>	<p>Trabaja algunos de los problemas de modo individual Participa en la discusión Suele hacer preguntas No realiza tutorización</p>	<p>Trabaja algunos de los problemas No participa en la discusión No suele hacer preguntas</p>	<p>No trabaja los problemas No participa en la discusión No hace preguntas Se dedica a copiar</p>
Estudio de los planteamientos utilizados	<p>Identifica con facilidad el contexto del problema Describe las pautas generales del problema Utiliza la secuenciación Justifica la alternativa seleccionada en función de los conceptos previos Argumenta las alternativas que se le proponen Busca analogías con otras materias y campos</p>	<p>Identifica con facilidad el contexto del problema Describe las pautas generales del problema Utiliza la secuenciación Justifica la alternativa seleccionada en función de los conceptos previos</p>	<p>Identifica el contexto del problema Describe las pautas del problema Utiliza la secuenciación Le cuesta justificar la selección</p>	<p>Identifica el problema No describe las pautas del problema Incapacidad para abordar el problema</p>	<p>No identifica el problema No sabe ubicarse No sabe abordar el problema</p>
Análisis de los problemas entregados	<p>Siempre entrega los problemas pedidos en la fecha solicitada Trabaja en un grupo de estudio Plantea el método de resolución con una forma personal Resuelve el problema hasta el final Justifica razonadamente todo el proceso relacionando los diversos conceptos del temario Analiza la coherencia de los resultados obtenidos Solicita aclaraciones en caso de duda</p>	<p>Siempre entrega los problemas pedidos en la fecha solicitada Trabaja en un grupo de estudio Plantea el método de resolución Resuelve el problema hasta el final Justifica razonadamente todo el proceso relacionando los diversos conceptos del temario Solicita aclaraciones en caso de duda</p>	<p>Entrega los problemas pedidos hacia la fecha solicitada Plantea el método de resolución Resuelve el problema Justifica el proceso</p>	<p>Entrega los problemas Plantea el método de resolución No acaba la resolución Justifica el proceso</p>	<p>No entrega los problemas</p>

<p>Trabajo colaborativo</p>	<p>Suele ser el coordinador del grupo de trabajo Lidera las reuniones con el profesor Deja hablar a sus compañeros teniendo en cuenta sus aportaciones Usa la argumentación Sabe escuchar Propone alternativas Anima a sus compañeros Sensibiliza a sus compañeros Se muestra natural si no se respeta su punto de vista No destaca entre los demás No le importa que otros tomen la iniciativa Es un ejemplo para los demás No le cuesta asumir el liderazgo para trabajar</p>	<p>Deja hablar a sus compañeros teniendo en cuenta sus aportaciones Usa la argumentación Sabe escuchar Propone alternativas Anima a sus compañeros Se muestra natural si no se respeta su punto de vista No le importa que otros tomen la iniciativa Le cuesta asumir el liderazgo para trabajar</p>	<p>Deja hablar a sus compañeros teniendo en cuenta sus aportaciones Sabe escuchar Propone alternativas No le importa que otros tomen la iniciativa Le cuesta asumir el liderazgo para trabajar</p>	<p>Deja hablar a sus compañeros Suele proponer alternativas No le importa que otros tomen la iniciativa No asume la coordinación del grupo</p>	<p>No deja hablar a sus compañeros Molesta siempre No le importa que otros tomen la iniciativa No asume la coordinación del grupo</p>
<p>Naturaleza de los resultados generados</p>	<p>Respeto la decisión grupal Tiene gran expresividad Organiza la presentación según el rigor del método científico Utiliza una estructura que denota dominio de la Estadística Tiene soltura al expresar sus pensamientos Los informes destacan por la limpieza, la claridad, ... en su presentación No comete errores sintácticos ni morfológicos Usa medios muy diversos Selecciona las mejores alternativas</p>	<p>Respeto la decisión grupal Tiene gran expresividad Se esfuerza por denotar dominio de la Estadística Sabe expresar sus ideas Los informes suelen destacar por la limpieza, la claridad, ... en su presentación No comete excesivos errores sintácticos ni morfológicos</p>	<p>Respeto la decisión grupal Le cuesta expresar sus ideas Los informes pueden destacar por la limpieza, la claridad, ... en su presentación Comete algunos errores sintáctico-morfológicos</p>	<p>Le cuesta expresar sus ideas Los informes no destacan por la limpieza, la claridad, ... en su presentación Comete errores sintáctico-morfológicos</p>	<p>Le cuesta expresar sus ideas Los informes no destacan por la limpieza, la claridad, ... en su presentación Comete muchos errores sintácticos y morfológicos</p>

MATRIZ DE VALORACIÓN PARA EL LABORATORIO MATEMÁTICO (MVLM)

	MUY COMPETENTE	COMPETENTE	ACEPTABLE	NO SATISFACTORIO	NO CUMPLE
Actitud en el laboratorio	<p>Presta mucha atención Dialoga con sus compañeros Trabaja siempre en grupo Participa activamente en las discusiones Genera preguntas interesantes Trae la práctica preparada Ayuda a los que se lo piden</p>	<p>Presta bastante atención Dialoga con sus compañeros Trabaja en grupo Participa en la discusión Suele hacer preguntas Trata de ayudar</p>	<p>Presta atención Dialoga con sus compañeros Trabaja de forma autónoma Aparece retraído Muestra interés Ayuda si puede</p>	<p>No suele prestar atención Trabaja solo No suele contestar No suele mostrar interés</p>	<p>No presta atención No trabaja en clase No participa No muestra interés</p>
Trabajo colaborativo	<p>Trabaja en equipo Trabaja para el grupo Se reparte la carga de trabajo Ayuda a sus compañeros Tiene un estrategia de trabajo Se muestra seguro Tienen en cuenta las palabras clave relacionadas con la práctica Usa los conceptos teóricos para explicar los fenómenos que observa en la práctica Hace anotaciones sobre los fenómenos observados</p>	<p>Trabaja en equipo Trabaja para el grupo Se reparte la carga de trabajo Tiene un estrategia de trabajo Tienen en cuenta las palabras clave relacionadas con la práctica Usa los conceptos teóricos para explicar los fenómenos que observa en la práctica</p>	<p>Trabaja en equipo Se reparte la carga de trabajo Tiene un estrategia de trabajo Usa los conceptos teóricos</p>	<p>Trabaja en equipo Se reparte la carga de trabajo No usa los conceptos teóricos</p>	<p>No trabaja en grupo No usa los conceptos teóricos</p>
Habilidad para aplicar diversas estrategias	<p>Identifica con facilidad el contexto del problema Usa diversas funciones del programa para realizar la actividad solicitada Modifica la estrategia de trabajo sobre la marcha si se cree necesario Solicita más información que la mínima que se proporciona Discute la estrategia óptima Aplica en sus informes de laboratorio las nuevas ideas</p>	<p>Identifica el contexto del problema Usa otras funciones del programa Solicita más información que la mínima que se proporciona Aplica las nuevas ideas</p>	<p>Identifica el contexto del problema Usa otras funciones del programa</p>	<p>Identifica el contexto del problema No asocia el contexto con la herramienta informática</p>	<p>No se esfuerza</p>
Usar los conceptos en problemas reales	<p>Aplica siempre la práctica al modelo real simplificado que se propone Aplica las herramientas de la práctica para resolver el problema planteado Resuelve el problema con éxito</p>	<p>Aplica la práctica al modelo real simplificado que se propone Aplica las herramientas de la práctica para resolver el problema planteado Aborda la solución</p>	<p>Intenta aplicar la práctica al modelo real simplificado que se propone No lleva a cabo la solución</p>	<p>Intenta abordar la práctica al modelo real simplificado que se propone</p>	<p>No aborda el problema</p>

<p>Interpretar la información generada</p>	<p>Efectúa una secuencia de los resultados obtenidos Utiliza de una forma crítica las conclusiones teóricas vistas en clase Destaca razonadamente las conclusiones a las que ha llegado Muestra rigor metodológico Habla con el tutor para expresar la información de la mejor forma posible Hace sus propias aportaciones</p>	<p>Efectúa una secuencia de los resultados obtenidos Utiliza de una forma crítica las conclusiones teóricas Destaca las conclusiones Muestra rigor metodológico Habla con el tutor</p>	<p>Efectúa una secuencia de los resultados Utiliza las conclusiones teóricas Destaca conclusiones Muestra rigor</p>	<p>No secuencia los resultados Enuncia conclusiones No muestra rigor</p>	<p>No enuncia ninguna conclusión No muestra rigor</p>
<p>Habilidad al usar la herramienta informática</p>	<p>Trabaja bien y con rapidez Domina los órdenes de la utilidad informática con soltura No pierde el tiempo si acaba antes que sus compañeros Destaca las herramientas utilizadas de forma precisa Completa todas las tareas previstas Hace más de lo que se pide Se controla en situaciones no usuales</p>	<p>Trabaja bien y con rapidez Domina los órdenes de la utilidad informática Destaca las herramientas utilizadas de forma precisa Completa las tareas previstas</p>	<p>Aplica los órdenes de la utilidad informática Completa las tareas previstas</p>	<p>Le cuesta aplicar los órdenes de la utilidad informática No completa las tareas previstas Tiene problemas para abordar algunas de las cuestiones que se plantean</p>	<p>No entiende los órdenes del programa No pregunta ni plantea sus dudas No realiza el guión de la práctica</p>

MATRIZ DE VALORACIÓN PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN (MVPI)

	MUY COMPETENTE	COMPETENTE	ACEPTABLE	NO SATISFACTORIO	NO CUMPLE
Planificación de los recursos implicados	<p>Aplica los conceptos de estadística vistos en el aula</p> <p>Justifica la elección realizada</p> <p>Aborda todas las cuestiones planteadas</p> <p>Mejora el guión propuesto por el tutor con sus aportaciones personales</p> <p>Tiene una idea clara de la presentación que debe llevar a cabo</p> <p>Usa un mapa conceptual (o similar) para planificar la secuenciación de contenidos</p>	<p>Aplica los conceptos de estadística vistos en el aula</p> <p>Justifica la elección realizada</p> <p>Aborda las cuestiones planteadas</p> <p>Tiene una idea de cómo debe llevar a cabo la presentación</p> <p>Usa un mapa conceptual (o similar) para planificar</p>	<p>Aplica conceptos de estadística vistos en el aula</p> <p>No suele justificar la elección realizada</p> <p>Aborda algunas de las cuestiones planteadas</p> <p>No tiene una idea de cómo debe llevar a cabo la presentación</p>	<p>No aplica conceptos de estadística vistos en el aula</p> <p>No justifica la elección realizada</p> <p>Aborda algunas de las cuestiones planteadas</p> <p>No tiene idea de cómo debe llevar a cabo la presentación</p>	<p>No aplica conceptos de estadística vistos en el aula</p> <p>No tiene idea de cómo debe llevar a cabo la presentación</p>
Interpretación de la información generada	<p>Estudia de forma crítica la consistencia de los datos</p> <p>Analiza los resultados que ha obtenido</p> <p>Expone las conclusiones de forma clara y concisa</p> <p>Trata de analizar las posibles aplicaciones de sus resultados</p>	<p>Estudia de forma crítica la consistencia de los datos</p> <p>Analiza los resultados</p> <p>Expone las conclusiones de forma clara y concisa</p>	<p>Estudia de forma crítica la consistencia de los datos</p> <p>Analiza las conclusiones que ha obtenido</p> <p>Expone las conclusiones</p>	<p>Analiza resultados de modo muy superficial</p> <p>No hay claridad ni concisión</p>	<p>No analiza los datos</p> <p>No da conclusiones</p>
Uso de las herramientas informáticas	<p>Muestra gran seguridad en el trabajo con el ordenador</p> <p>Utiliza la utilidad informática con destreza y potencia</p> <p>Usa otras utilidades informáticas para completar el trabajo del proyecto</p> <p>Hace buena presentación</p>	<p>Muestra seguridad en el trabajo con el ordenador</p> <p>Utiliza el programa con destreza y potencia</p> <p>Hace buena presentación</p>	<p>Utiliza el programa</p> <p>Se esfuerza por hacer una buena presentación</p>	<p>No utiliza el programa</p> <p>No se esfuerza en la presentación</p>	<p>No se esfuerza</p>
Participación multidisciplinar en el equipo	<p>Hace la labor encomendada dentro del grupo</p> <p>Dialoga con el grupo</p> <p>Realiza con asiduidad dinámica de grupos para llevar el proyecto hasta el final</p> <p>Ayuda en cualquier tarea</p> <p>No duda en realizar la labor de liderazgo y/o coordinación sin ponerse por encima de los demás</p>	<p>Hace la labor encomendada</p> <p>Dialoga con el grupo</p> <p>Realiza con asiduidad dinámica de grupos para llevar el proyecto hasta el final</p> <p>Ayuda en cualquier tarea</p>	<p>Hace justo la labor encomendada</p> <p>Dialoga con el grupo</p>	<p>Hace justo la labor encomendada</p>	<p>No se involucra en el grupo</p>

Gestión eficiente de los recursos implicados	Efectúa la planificación del PI Realiza el cronograma del PI Realiza tareas de seguimiento de la ejecución Propone estrategias para optimizar el tiempo de desarrollo del PI Sigue las pautas que ha establecido No le importa cambiar sobre la marcha, si mejora la calidad final del PI	Efectúa la planificación del PI Realiza el cronograma del PI Intenta seguir las pautas que ha establecido	Efectúa la planificación del PI Realiza el cronograma del PI No sigue la planificación	No realiza planificación alguna Muestra cierto orden en la ejecución del PI	No realiza planificación alguna
Entrevista al grupo de trabajo	Es el primero en hablar en la entrevista Contesta razonando con seguridad y precisión Detalla con claridad sus más importantes contribuciones No duda en hablar de los problemas que haya habido Habla de sus compañeros de forma imparcial	Habla en la entrevista Contesta razonando con seguridad Comenta sus aportaciones Le cuesta hablar de los problemas que ha habido	Le cuesta hablar Contesta, sin más No comenta sus aportaciones No cometa los problemas que ha habido	Le cuesta hablar Se queda en un segundo plano No comenta sus aportaciones	No habla
Nivel de autocrítica	La revisión continua es su política de trabajo Trata de optimizar sus resultados Se informa siempre sobre la mejor estrategia Analiza los comentarios que le hacen de forma razonada Propone alternativas para mejorar el PI	La revisión continua es su política de trabajo Analiza los comentarios Propone alternativas para mejorar el PI	Revisión poco el desarrollo del PI Analiza los comentarios	No revisa el PI No analiza los fallos que hay en el PI	Muestra dejadez por la elaboración del PI
Calidad de la expresión oral y escrita	Respeto la decisión grupal Tiene gran expresividad Organiza la presentación según el rigor del método científico Utiliza una estructura que denota dominio de la Estadística Sabe expresar sus ideas Tiene soltura al expresar sus pensamientos Los informes destacan por la limpieza, la claridad, ... en su presentación No comete errores sintácticos ni morfológicos Usa medios muy diversos Selecciona las mejores alternativas	Respeto la decisión grupal Tiene gran expresividad Se esfuerza por denotar dominio de la Estadística Sabe expresar sus ideas Los informes suelen destacar por la limpieza, la claridad, ... en su presentación No comete excesivos errores sintácticos ni morfológicos	Respeto la decisión grupal Le cuesta expresar sus ideas Los informes pueden destacar por la limpieza, la claridad, ... en su presentación Comete algunos errores sintáctico-morfológicos	Le cuesta expresar sus ideas Los informes no destacan por la limpieza, la claridad, ... en su presentación Comete errores sintáctico-morfológicos	Le cuesta expresar sus ideas Los informes no destacan por la limpieza, la claridad, ... en su presentación Comete muchos errores sintácticos y morfológicos

MATRIZ DE VALORACIÓN DE EXPOSICIÓN DE TRABAJOS MONOGRÁFICOS (MVTM)

	MUY COMPETENTE	COMPETENTE	ACEPTABLE	NO SATISFACTORIO	NO CUMPLE
Análisis cualitativo de la información dada	<p>Aplica los conceptos de estadística vistos en el aula Justifica la elección realizada Aborda todas las cuestiones planteadas Mejora el guión propuesto por el tutor con sus aportaciones personales Tiene una idea clara de la presentación que debe llevar a cabo Usa un mapa conceptual (o similar) para planificar la secuenciación de contenidos Aborda el TM según un método científico</p>	<p>Aplica los conceptos de estadística vistos en el aula Justifica la elección realizada Aborda las cuestiones planteadas Tiene una idea de cómo debe llevar a cabo la presentación Usa un mapa conceptual (o similar) para planificar No sigue un método científico, pero sí personal</p>	<p>Aplica conceptos de estadística vistos en el aula No suele justificar la elección realizada Aborda solo algunas cuestiones planteadas No tiene una idea de cómo debe llevar a cabo la presentación No sigue un método</p>	<p>No aplica conceptos de estadística vistos en el aula No justifica la elección realizada Aborda algunas de las cuestiones planteadas No tiene idea de cómo debe llevar a cabo la presentación</p>	<p>No aplica conceptos de estadística vistos en el aula No tiene idea de cómo debe llevar a cabo la presentación</p>
Generación de resultados	<p>Hace uso de variadas fuentes de referencia Identifica los rasgos más relevantes Busca las demostraciones de los resultados que encuentra Trata de apoyarse en datos numéricos Analiza los resultados que ha obtenido Expone las conclusiones de forma clara y concisa Trata de analizar las posibles aplicaciones de su estudio Detalla perfectamente todas las referencias utilizadas</p>	<p>Hace uso de diversas fuentes de referencia Identifica rasgos relevantes Analiza los resultados que ha obtenido Expone las conclusiones de forma clara Detalla las referencias utilizadas</p>	<p>Hace uso de pocas fuentes de referencia Identifica rasgos No analiza los resultados que ha obtenido Expone conclusiones No detalla bien las referencias utilizadas</p>	<p>Hace uso de una sola fuente de consulta Copia sin profundizar No expone conclusiones No especifica las referencias utilizadas</p>	<p>Copia de mala manera No se fija</p>
Uso eficiente del ordenador	<p>Muestra gran seguridad en el trabajo con el ordenador Utiliza la utilidad informática con destreza y potencia Usa otras utilidades informáticas para completar el trabajo del proyecto Hace buena presentación Se comunica a menudo con el profesor por correo electrónico</p>	<p>Muestra seguridad en el trabajo con el ordenador Utiliza el programa con destreza y potencia Hace buena presentación Hace uso del correo electrónico con el profesor</p>	<p>Utiliza el ordenador para la presentación del TM Se esfuerza por hacer una buena presentación</p>	<p>Entrega el TM a mano No se esfuerza en la presentación</p>	<p>No se esfuerza</p>

Autonomía en la realización del trabajo	Escoge un tema de prioridad alta Hace la labor encomendada fuera del grupo Diferencia perfectamente el trabajo autónomo del grupal Realiza con asiduidad tutorización virtual Muestra total autonomía Analiza con rigor las alternativas que se le proponen Defiende con soltura el trabajo presentado	Escoge un tema de prioridad media Hace la labor encomendada fuera del grupo Realiza consultas virtuales Muestra total autonomía Analiza las alternativas que se le proponen Defiende con soltura el trabajo presentado	El tutor le asigna el TM Usa el grupo para hacer la labor encomendada Consulta de forma presencial Muestra autonomía Defiende bien el trabajo presentado	El tutor le asigna el TM Usa el grupo para hacer la labor encomendada Consulta de forma presencial Pregunta muy a menudo No sabe responder con soltura	Copia el TM, sin más
Consecución de los objetivos propuestos	Escoge un tema de prioridad alta Habla espontáneamente cuando se le pregunta Contesta razonando con seguridad y precisión Detalla con claridad sus más importantes contribuciones No duda en hablar de los problemas que haya tenido Se preocupa de mejorar	Escoge un tema de prioridad media Habla espontáneamente cuando se le pregunta Contesta razonando Se preocupa de mejorar	No elige el tema del TM Le cuesta responder Contesta razonando No le importa mejorar	Le cuesta hablar Se queda en un segundo plano No comenta sus aportaciones No muestra ganas de mejorar	No habla No desea mejorar
Calidad de la expresión oral y escrita	Tiene gran expresividad Organiza la presentación según el rigor del método científico Utiliza una estructura que denota dominio de la Estadística Tiene soltura al expresar sus pensamientos Los informes destacan por la limpieza, la claridad, ... en su presentación No comete errores sintácticos ni morfológicos Usa medios muy diversos Selecciona las mejores alternativas	Tiene gran expresividad Se esfuerza por denotar dominio de la Estadística Sabe expresar sus ideas Los informes suelen destacar por la limpieza, la claridad, ... en su presentación No comete excesivos errores sintácticos ni morfológicos	Le cuesta expresar sus ideas Los informes pueden destacar por la limpieza, la claridad, ... en su presentación Comete algunos errores sintáctico-morfológicos	Le cuesta expresar sus ideas Los informes no destacan por la limpieza, la claridad, ... en su presentación Comete errores sintáctico-morfológicos	Le cuesta expresar sus ideas Los informes no destacan por la limpieza, la claridad, ... en su presentación Comete muchos errores sintácticos y morfológicos

MATRIZ DE VALORACIÓN PARA LA EVALUACIÓN FINAL (MVEF)

	MUY COMPETENTE	COMPETENTE	ACEPTABLE	NO SATISFACTORIO	NO CUMPLE
Resultados cuantitativos obtenidos en las pruebas	<p>Discrimina con soltura todos los contenidos adquiridos Describe cualitativamente los procesos implicados Reconoce los puntos débiles del planteamiento Propone estrategias alternativas a un problema Usa contenidos previos Logra muy buenos resultados en todas las pruebas de evaluación Analiza los resultados obtenidos Entrega todos los trabajos propuestos</p>	<p>Discrimina con soltura todos los contenidos adquiridos Describe cualitativamente los procesos implicados Usa contenidos previos Logra buenos resultados en todas las pruebas de evaluación Analiza los resultados obtenidos Entrega casi todos los trabajos propuestos</p>	<p>Discrimina todos los contenidos adquiridos Describe cualitativamente los procesos implicados Usa contenidos previos Logra resultados regulares las pruebas de evaluación No suele analizar los resultados obtenidos Entrega muchos de los trabajos propuestos</p>	<p>No discrimina con soltura los contenidos No describe los procesos implicados Le cuesta usar diversos contenidos previos Logra malos resultados en las pruebas de evaluación No analiza los resultados obtenidos Entrega pocos de los trabajos propuestos</p>	<p>No sabe describir los procesos implicados No usa contenidos previos Logra muy malos resultados en todas las pruebas de evaluación No hace uso de la realimentación Entrega muy pocos de los trabajos propuestos</p>
Evolución cualitativa presentada en los resultados	<p>Discrimina los objetivos Identifica las partes del problema Plantea un método de resolución Resuelve el problema hasta el final Justifica razonadamente todo el proceso Analiza la coherencia de los resultados obtenidos Obtiene conclusiones lógicas de los resultados Se preocupa por la evolución de su trabajo globalmente</p>	<p>Discrimina los objetivos Identifica las partes del problema Plantea un método de resolución Resuelve el problema hasta Justifica el proceso Analiza los resultados obtenidos Obtiene conclusiones de los resultados Se preocupa por la evolución de su trabajo globalmente</p>	<p>Discrimina los objetivos Identifica las partes del problema Plantea un método de resolución Intenta resolver el problema Se preocupa por la evolución de su trabajo</p>	<p>Discrimina los objetivos Identifica las partes del problema No se preocupa por la evolución de su trabajo</p>	<p>No discrimina los objetivos No sabe identificar las partes del problema No busca una solución No muestra preocupación por sus resultados</p>

Calidad de los razonamientos presentados	Mantiene un ritmo de trabajo constante y de calidad Habla espontáneamente cuando se le pregunta Contesta razonando con seguridad y precisión Detalla con claridad sus más importantes contribuciones No duda en hablar de los problemas que haya tenido Se preocupa de mejorar Le gusta abordar con ganas todas las tareas que se proponen Está siempre dispuesto a colaborar en clase	Mantiene un ritmo de trabajo constante Escoge un tema de prioridad media Habla espontáneamente cuando se le pregunta Contesta razonando Se preocupa de mejorar Aborda muchas de las tareas propuestas Colabora en la dinámica de la clase	Mantiene un ritmo de trabajo constante No elige el tema del TM Le cuesta responder Contesta razonando No le importa mejorar Aborda las tareas del curso No suele colaborar en clase	El ritmo de trabajo es muy desigual Le cuesta hablar Se queda en un segundo plano No comenta sus aportaciones No muestra ganas de mejorar No colabora en clase	No tiene ritmo de trabajo No habla No desea mejorar No participa en clase
Entrevista personal	Revisa todos los resultados y los comenta si tiene dudas Se informa siempre sobre la mejor estrategia Analiza los comentarios que le hacen de forma razonada Busca alternativas para mejorar sus resultados Pide la opinión del trabajo sobre su rendimiento No tiene problemas en hablar con el tutor	Revisa los resultados y los comenta Analiza los comentarios que le hacen Busca alternativas para mejorar sus resultados Pide la opinión del trabajo sobre su rendimiento No tiene problemas en hablar con el tutor	Revisa los resultados Analiza los comentarios que le hacen Suele pedir la opinión del trabajo sobre su rendimiento Tiene problemas en hablar con el tutor	Revisa los resultados No analiza los comentarios que le hace No suele pedir la opinión del trabajo sobre su rendimiento Tiene problemas en hablar con el tutor	Nunca tiene dudas Siempre pide la resolución
Calidad de la expresión oral y escrita	Tiene gran expresividad Organiza la presentación según el rigor del método científico Utiliza una estructura que denota dominio de la Estadística Tiene soltura al expresar sus pensamientos Los informes destacan por la limpieza, la claridad, ... en su presentación No comete errores sintácticos ni morfológicos Usa medios muy diversos Selecciona las mejores alternativas	Tiene gran expresividad Se esfuerza por denotar dominio de la Estadística Sabe expresar sus ideas Los informes suelen destacar por la limpieza, la claridad, ... en su presentación No comete excesivos errores sintácticos ni morfológicos	Le cuesta expresar sus ideas Los informes pueden destacar por la limpieza, la claridad, ... en su presentación Comete algunos errores sintáctico-morfológicos	Le cuesta expresar sus ideas Los informes no destacan por la limpieza, la claridad, ... en su presentación Comete errores sintáctico-morfológicos	Le cuesta expresar sus ideas Los informes no destacan por la limpieza, la claridad, ... en su presentación Comete muchos errores sintácticos y morfológicos

MATRIZ DE VALORACIÓN DE CALIDAD Y EXCELENCIA (MVCE)

	MUY COMPETENTE	COMPETENTE	ACEPTABLE	NO SATISFACTORIO	NO CUMPLE
Análisis de la información presentada	Discrimina los objetivos Identifica las partes del problema Plantea un método de resolución Resuelve el problema hasta el final Justifica razonadamente todo el proceso Analiza la coherencia de los resultados obtenidos Obtiene conclusiones lógicas de los resultados Se preocupa por la evolución de su trabajo globalmente	Discrimina los objetivos Identifica las partes del problema Plantea un método de resolución Resuelve el problema hasta Justifica el proceso Analiza los resultados obtenidos Obtiene conclusiones de los resultados Se preocupa por la evolución de su trabajo globalmente	Discrimina los objetivos Identifica las partes del problema Plantea un método de resolución Intenta resolver el problema Se preocupa por la evolución de su trabajo	Discrimina los objetivos Identifica las partes del problema No se preocupa por la evolución de su trabajo	No discrimina los objetivos No sabe identificar las partes del problema No busca una solución No muestra preocupación por sus resultados
Contenidos abordados	Identifica con facilidad el contexto del problema Usa diversas funciones del programa para realizar la actividad solicitada Modifica la estrategia de trabajo sobre la marcha si se cree necesario Solicita más información que la mínima que se proporciona Discute la estrategia óptima Aplica en sus informes de laboratorio las nuevas ideas Se adapta con facilidad al uso de las TICs	Identifica el contexto del problema Usa otras funciones del programa Solicita más información que la mínima que se proporciona Aplica las nuevas ideas Se adapta al uso de las TICs	Identifica el contexto del problema Usa otras funciones del programa Se adapta al uso de las TICs	Identifica el contexto del problema No asocia el contexto con la herramienta informática Trata de utilizar las TICs	No se esfuerza No usa las TICs
Herramientas TIC utilizadas	Muestra gran seguridad en el trabajo con el ordenador Utiliza las TICs con destreza Presenta todos los trabajos a través de Internet Efectúa tutorización virtual Realiza las pruebas de evaluación a través de la red	Muestra seguridad en el trabajo con el ordenador Aplica las TICs Presenta trabajos por la red Hace uso del correo electrónico con el profesor Usa poco la red para efectuar pruebas de control	Utiliza el ordenador Se esfuerza por hacer uso de las TICs No usa la tutorización virtual	No presenta trabajos por Internet Usa muy poco las TICs	No usa las TICs para nada

Entrevista personal	<p>Desea sacar la nota más alta Se preocupa por su trabajo Desea profundizar en las herramientas para trabajar con TICs Accede con frecuencia a la página web de la asignatura Responde rápidamente a las preguntas que se le plantean a través de Internet</p>	<p>Desea sacar buena nota Se preocupa por su trabajo Conoce algunas herramientas para trabajar con TICs Accede a la página web de la asignatura Responde a las preguntas que se le plantean a través de Internet</p>	<p>Desea aprobar, sin más Se preocupa por su trabajo Conoce herramientas TICs pero no las usa Accede a la página web de la asignatura</p>	<p>Desea aprobar, sin más No se preocupa por su trabajo No conoce herramientas TICs No accede a la página web de la asignatura</p>	<p>No se preocupa por su trabajo No conoce herramientas TICs</p>
Generación de resultados	<p>Usa la red para revisar todos los resultados y los comenta si tiene dudas Usa la tutorización virtual para consultar dudas Hace comentarios a las razones y a las soluciones que se cuelgan del sitio web Aplica el proceso de mejora en las entregas posteriores</p>	<p>Usa la red para revisar los resultados Usa la tutorización virtual para consultar dudas Hace comentarios a las razones y a las soluciones que se cuelgan del sitio web Suele aplicar el proceso de mejora en las entregas posteriores</p>	<p>Usa la red para revisar los resultados Usa la tutorización virtual para consultar dudas</p>	<p>No usa la red para revisar los resultados Puede utilizar la tutorización virtual para consultar dudas</p>	<p>No realiza tareas de autoevaluación</p>
Calidad de la expresión oral y escrita	<p>Tiene gran expresividad Utiliza una estructura que denota dominio de la Estadística Tiene soltura al expresar sus ideas Los informes destacan por la limpieza, la claridad, ... en su presentación No comete errores sintácticos ni morfológicos</p>	<p>Se expresa bien Muestra dominio de la Estadística Sabe expresar sus ideas Los informes destacan por la limpieza, la claridad, ... en su presentación No suele cometer errores sintácticos ni morfológicos</p>	<p>Sabe expresarse Sabe expresar ideas Suele cometer errores sintácticos y/o morfológicos</p>	<p>No sabe expresarse Expresa mal sus ideas Comete errores sintácticos y/o morfológicos</p>	<p>Mala expresión Vocabulario pobre Comete muchos errores sintácticos y/o morfológicos</p>

MATRIZ DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD Y LA EXCELENCIA (MVAPA)

	MUY COMPETENTE	COMPETENTE	ACEPTABLE	NO SATISFACTORIO	NO CUMPLE
Naturaleza de las preguntas planteadas	Llega a la tutoría con las preguntas bien preparadas Las dudas que plantea son muy concretas Optimiza el tiempo de tutoría Muestra muchos avances en su progreso Comprende muy bien la actividad que se le encomienda	Llega a la tutoría con las preguntas preparadas Las dudas que plantea son poco concretas Muestra avances en su progreso Comprende la actividad que se le encomienda	No prepara mucho las preguntas Las dudas que plantea son muy poco concretas Muestra pocos avances en su progreso Comprende poco la actividad que se le encomienda	No prepara preguntas Las dudas que plantea no son concretas No avanza en su progreso No comprende la actividad encomendada	No prepara preguntas Las dudas son muy difusas No muestra progreso No comprende la actividad Demuestra que está fuera de lugar
Utilización de las tutorías	Se esfuerza por concretar muy bien las preguntas No duda en usar la tutoría Logra sincerarse en la tutoría Desea conocer la opinión sobre su evolución	Se esfuerza por concretar las preguntas No duda en usar la tutoría Logra sincerarse en la tutoría	Se esfuerza por concretar las preguntas Duda en usar la tutoría No logra sincerarse en la tutoría	No concreta sus preguntas Duda en usar la tutoría	No suele usar las tutorías
Participación en la tutorización	Participa activamente Establece un diálogo fluido Entabla una comunicación La respuesta es inmediata Muestra empatía Se adapta enseguida	Participa Establece el diálogo Entabla una comunicación La respuesta tarda en aparecer Muestra empatía	Participa poco Establece el diálogo Entabla una comunicación A veces no hay respuesta	Participa muy poco No existe el diálogo No entabla un canal de comunicación con el tutor No suele existir respuesta	No participa No existe diálogo No existen respuestas
Relación con los compañeros del grupo de trabajo	Discrimina entre el trabajo autónomo y el grupal Dialoga de modo muy natural con sus compañeros Habla claramente de los problemas generados Discute el progreso del grupo Destaca sus expectativas con relación a la asignatura	Discrimina entre el trabajo autónomo y el grupal Dialoga de modo natural con sus compañeros Habla de los problemas generados Discute el progreso del grupo	Discrimina entre el trabajo autónomo y el grupal Dialoga de modo forzado en presencia de sus compañeros No habla de los problemas generados No discute el progreso del grupo	Discrimina mal entre el trabajo autónomo y el grupal Dialoga de modo forzado en presencia de sus compañeros	No dialoga en las tutorías
Medios que utiliza para la tutorización	Usa la tutorización presencial y la virtual, indistintamente Respeto los horarios de tutoría asignados No duda en solicitar otros horarios disponibles Se expresa en un lenguaje oral y/o escrito correctos	Usa la tutorización presencial y la virtual Se expresa en un lenguaje oral y/o escrito correctos	Usa la tutorización presencial, básicamente Se expresa con un lenguaje bastante correcto	Usa la tutorización presencial, básicamente No usa un lenguaje correcto	No usa la tutorización Nula expresión

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

	UNIDAD TEMÁTICA	GLOBAL	INDICADORES DE RENDIMIENTO
ALUMNO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pruebas de verdadero/falso 2. Pruebas de elección múltiple 3. Pruebas de respuesta abierta 4. Pruebas de razonamiento controlado 5. Mapa conceptual de conceptos/relaciones 6. Colección personalizada de ejercicios prácticos (tipo seminario de problemas) 7. Tabla de pronosis 8. Escala de progreso del alumno 9. Tutorización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Examen final individual 2. Caso práctico¹ 3. Trabajo monográfico² 4. Proyecto de investigación³ 5. Entrevista personal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de asistencias a clases de teoría 2. Número de asistencias a clases de ejercicios 3. Número de asistencias a clases de problemas 4. Número de asistencias a seminarios 5. Número de asistencias al laboratorio 6. Participación en clase 7. Tipo de colaboración en el grupo 8. Número/Calidad de trabajos que presenta 9. Número/Calidad de las preguntas que realiza 10. Número de veces que se le pregunta 11. Número/Calidad de las tutorías que efectúa 12. Historial de notas 13. Escala de evolución cualitativa en el curso
ASIGNATURA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asistencia a clase 2. Escala de tutorización 3. Tabla de pronosis 4. Encuesta del proceso de E/A 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encuesta del proceso de E/A 2. Entrevista grupal 3. Control de calidad 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Media de asistencias a clases de teoría 2. Media de asistencias a clases de ejercicios 3. Media de asistencias a clases de problemas 4. Media de asistencias a seminarios 5. Media de asistencias al laboratorio 6. Promedio de trabajos (categorizar)⁴ entregados 7. Promedio de preguntas por sesión efectuadas 8. Promedio de alumnos preguntados por sesión 9. Promedio de tutorías presenciales 10. Promedio de tutorías virtuales 11. Promedio de horas de tutoría por alumno 12. Número de encuestas realizadas 13. Total de horas lectivas/no lectivas impartidas⁴ 14. Promedio de entrevistas efectuadas 15. Historial de calificaciones

Notas aclaratorias:

- 1. Caso práctico:** cada grupo de trabajo deberá discutir y resolver un caso teórico propuesto haciendo uso de los conceptos estadísticos de todo el curso junto con las herramientas informáticas que se han utilizado durante las sesiones de Simulación de Procesos.
- 2. Trabajo monográfico:** cada alumno deberá efectuar una breve presentación oral y/o escrita (a su elección) sobre la presentación de un breve trabajo teórico, que se elegirá de un listado de temas enunciados según un nivel de prioridades dado de antemano.
- 3. Proyecto de investigación:** cada grupo de trabajo seleccionará al menos una serie estadística sobre la que aplicarán hipótesis (una o más) de trabajo, y harán uso de las herramientas (conceptuales e instrumentales) de la asignatura para validarla o rechazarla de una forma razonada.
- 4.** Se tienen en cuenta todos los ambientes (entornos) en los que se imparte la materia; a saber: aula de teoría, aula de problemas, aula de seminarios de problemas, aula de seminarios de teoría, laboratorio de prácticas, laboratorio de proyectos, tutorías presenciales y tutorías no presenciales.

ANEXO 4

CRONOGRAMA DE LA ASIGNATURA

SEMANA	SESIÓN	UNIDAD TEMÁTICA	CONTENIDOS
1	1		Presentación del proceso de aprendizaje-enseñanza. Guía de la asignatura. Explicación de las competencias. Estrategia docente. Metodologías docentes. Modelo de evolución (se realiza en fases diversas a lo largo del curso). Prueba de conocimientos.
	2	1	Álgebra matricial: operaciones elementales
2	3	2	Concepto de determinante: propiedades. Aplicaciones. Planteamiento del Proyecto Fin de Curso (PFC): formación de grupos de trabajo
	4		LM P1: Introducción a Matemática
3	5	2	Desarrollo y cálculo de determinantes. Prueba de la UT 1.
	6	2	Concepto de rango de una matriz: aplicaciones Seminario de problemas de la UT1
4	7	3	Métodos para invertir matrices: aplicaciones. PFC: búsqueda de un modelo-trabajo
	8		LM P2: Álgebra vectorial y matricial. Trabajo de la P1. PFC: formación en aprendizaje cooperativo y reuniones eficaces
5	9	4	Sistemas de ecuaciones lineales: discusión. Prueba de la UT 2.
	10	4	Sistemas de ecuaciones lineales: resolución. Seminario de problemas de la UT2.
6	11	5	La estructura de espacio vectorial: aplicaciones. Prueba de la UT 3.
	12	5	LM P3: Aplicación de los sistemas de ecuaciones. Trabajo de la P2. PFC: problemas que plantea el desarrollo del PFC
7	13	5	Sistemas generadores e independencia lineal. Seminario de problemas de la UT3.
	14	5	Concepto de base: limitaciones. Aplicaciones. Prueba de la UT 4.
8	15	6	Definición de espacio vectorial euclídeo
	16		LM P4: Espacios vectoriales euclídeos. Trabajo de la P3. Seminario de problemas de la UT4.
9	17	6	Ortogonalidad: aplicaciones PFC: fortalezas y puntos de mejora que plantea el desarrollo del PFC
	18	6	Resolución aproximada de sistemas de ecuaciones. Prueba de la UT 5.
10	19	7	Concepto de vector y valor propio Seminario de problemas de la UT5.
	20	7	Diagonalización de matrices PFC: relación del trabajo con los descriptores del curso/titulación
11	21		PFC: Desarrollo de la memoria de teoría
	22		LM P5: Aplicaciones de la teoría espectral. Prueba de la UT 6. Trabajo de la P4.
12	23		PFC: Desarrollo del ensayo escrito. Evaluación grupal.
	24		Desarrollo de la acción tutorial
13	25		Repaso. Prueba de la UT 7. Seminario de problemas de la UT6.
	26		Repaso. Trabajo de la P5.
14	27		Seminario de problemas de la UT7. PFC: defensa oral. Heteroevaluación.
15	28		Tutoría de repaso: acción tutorial en grupo
16	29		Examen de la asignatura
			PFC: Coevaluación.
			Informes de autoevaluación individual/grupal sobre la asignatura
			Acreditación del alumnado. Análisis pronóstico: plan de mejora.

Con cada unidad temática se propone al alumno un posible plan de trabajo semanal para garantizarle un rendimiento óptimo en su evolución a lo largo del aprendizaje de la asignatura. Para ello se dará la correspondiente planificación y temporalización. Ahora bien, será el alumno el responsable final de su propio método de estudio: trabajo diario, una estrategia adecuada, uso de las diversas herramientas disponibles, etc. El profesor como guía le indicará un itinerario (no único, sí óptimo) para moverse por la unidad temática correspondiente. El calendario propuesto de trabajo para el curso, que se va a seguir, es el que se muestra en la siguiente tabla precedente. Además, se sugiere una programación semanal, en la que se detallan los contenidos que se considerarán en el período de tiempo mencionado.