

## I Convocatoria de acciones para la adaptación de UEx al EES

<b>Datos del Proyecto</b>	
<i>Título del Proyecto</i>	Matemáticas y Estadística aplicadas a la Biología
<i>Director</i>	Ignacio Ojeda Martínez de Castilla
<i>Titulación implicada</i>	Licenciatura en Biología
<i>Materias</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Matemáticas.</li><li>2. Bioestadística.</li><li>3. Estadística Aplicada a la Investigación Biológica.</li></ol>

## **1. Descripción general y cronológica del trabajo realizado.**

El objetivo principal de este proyecto ha sido el de realizar propuestas para la programación de asignaturas de los Planes de Estudio vigentes de la mayoría de la asignaturas que el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Extremadura imparte en la Licenciatura de Biología.

Las propuestas se han realizado según los Planes de Estudio vigentes y de acuerdo con la metodología y los créditos ECTS, para dar cumplimiento a la base segunda de la I Convocatoria de acciones para la adaptación de la UEx al Espacio Europeo de Educación Superior

Las asignaturas objeto de planificación docente en este Proyecto son:

1. Matemáticas.
2. Bioestadística.
3. Estadística Aplicada a la Investigación Biológica.

Las dos primeras son materias troncales de carácter instrumental en Biología, y la tercera es una materia, con un carácter eminentemente aplicado, incluida en el catálogo de asignaturas optativas de la licenciatura en Biología. Los contenidos de las dos primeras materias sientan las bases de los modelos matemáticos que aparecen en los distintos contextos de la Biología. En relación a su temporalidad, la primera en cursarse (primer cuatrimestre del primer curso) es Matemáticas en la que se pretende que el alumno adquiera unos conocimientos teóricos sobre cálculo, álgebra lineal y ecuaciones diferenciales. Sus contenidos se completan y amplían con los que el alumno adquirirá en Bioestadística (segundo cuatrimestre del primer curso) sobre estudios de distintos conceptos básicos de probabilidad y estadística (Distribuciones de probabilidad. Regresión y correlación. Muestreo. Contraste de hipótesis. Análisis de la varianza. Introducción al análisis multivariante). En ambos casos, los conceptos aprendidos permitirán al alumno afrontar con garantías de éxito otras materias específicas de la licenciatura. Por otra parte, los contenidos de la tercera asignatura, Estadística Aplicada a la Investigación Biológica, introducen algunas técnicas estadísticas (Muestreo. Diseño de experimentos. Inferencia no paramétrica. Análisis multivariante) que son de suma utilidad para el desarrollo de la mayoría de las labores profesionales de un Biólogo, especialmente cuando estén relacionadas con la investigación.

Las propuestas que describimos en esta memoria (en forma de Planes de Docentes) se han ido realizando en función de la formación adquirida en el curso *Diseño del Plan Docente en el EEES: CC. de Experimentales y Técnicas*, impartido por el Servicio de Orientación y Formación Docente de la UEx entre los meses de diciembre a marzo del curso 2004/05. Concretamente, a cada una de las sesiones de este curso:

1. La elaboración del Plan Docente de la UEx
2. Diseño de competencias en el ámbito de las ciencias experimentales y técnicas
3. Métodos docentes en coordenada ECTS en el ámbito de las ciencias experimentales y técnicas
4. Métodos de evaluación en coordenada ECTS en el ámbito de las ciencias experimentales y técnicas

acudió al menos un miembro de equipo, quien posteriormente compartió su experiencia con el resto del grupo.

Además, hemos mantenido reuniones de intercambio de ideas con los grupos de otras materias relacionadas con la Licenciatura de Biología. No obstante, debemos de aclarar que el bajo número de materias involucradas (solamente las relacionadas con las matemáticas, la estadística y la botánica) ha

imposibilitado el desarrollo del análisis curricular de la titulación. A este respecto, comentamos que a finales de este curso se debatió en el seno de la comisión de coordinación de la titulación la posibilidad de convertir el primer curso de la titulación en curso piloto acordándose que durante el curso 2005-06 algunas asignaturas solicitarían la consideración de asignaturas piloto y las demás irían dando pasos encaminados a facilitar la solicitud del curso piloto en el menor plazo posible.

## 2. Análisis curricular de la titulación.

Tal y como se ha comentado en el punto anterior, la falta de participación de la mayoría de las materias de la Licenciatura de Biología en la I Convocatoria de acciones para la adaptación de la UEx al Espacio Europeo de Educación Superior no nos ha permitido realizar un análisis curricular de la titulación como habríamos deseado, por lo que hemos utilizado el borrador del Libro Blanco para los estudios de Biología como documento de trabajo; desando que la participación de más materias en futuras convocatorias permita abordar este punto.

En cualquier caso, nuestro estudio del borrador de Libro Blanco para los estudios de Biología, sí nos permite llegar a la conclusión de que la Biología, y su ejercicio profesional, es la misma en Extremadura que en el resto de las Comunidades Autónomas. Sus fundamentos científicos son universales, y no es una disciplina de aplicación inmediata (cómo podría ocurrir con una ingeniería), sino que su aplicación corresponde a otras titulaciones (Agrónomos, Veterinaria, Medio Ambientales, Ciencias del Mar, ...), por lo que el análisis realizado en el Libro Blanco tiene completa vigencia en el ámbito extremeño.

De igual modo todos los perfiles profesionales, tomados del Libro Blanco y que citamos a continuación, están presentes en la Comunidad Autónoma de Extremadura, incluidos los relacionados con la industria (Farmacéutica, Agroalimentaria y Química).

<b>PERFIL PROFESIONAL DE LA TITULACIÓN</b>	
<i>Perfiles</i>	<i>Subperfiles o contextualización en el entorno</i>
I. Profesional sanitario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratorio clínico.</li> <li>- Reproducción humana.</li> <li>- Salud pública.</li> <li>- Nutrición y dietética.</li> <li>- Salud animal.</li> <li>- Salud vegetal.</li> <li>- Otros profesionales sanitarios.</li> </ul>
II. Profesional de la investigación y desarrollo científico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centros de investigación.</li> <li>- Departamentos de investigación y desarrollo de empresas, industrias u hospitales.</li> </ul>
III. Profesional de la industria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Farmacéutica.</li> <li>- Agroalimentaria.</li> <li>- Química.</li> </ul>
IV. Profesional agropecuario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivos vegetales.</li> <li>- Cultivos animales.</li> <li>- Cultivos fúngicos.</li> </ul>
V. Profesional del medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenación, conservación y control del territorio.</li> <li>- Gestión de recursos forestales.</li> <li>- Gestión de recursos agrícolas.</li> <li>- Gestión de recursos marítimos.</li> <li>- Evaluación de impactos ambientales.</li> <li>- Restauración del medio natural.</li> </ul>
VI. Profesional de información, documentación y divulgación.	<p>En museos, parques naturales, zoológicos, editoriales y gabinetes de comunicación, empresas, fundaciones científicas, prensa o televisión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía o monitor.</li> <li>- Escritor, redactor, o periodista especializado.</li> <li>- Divulgador.</li> <li>- Asesor científico.</li> </ul>

	- Ilustrador o fotógrafo de la ciencia, la vida y el medio natural.
VII. Profesional del comercio y marketing.	
VIII. Profesional de la gestión y organización de empresas.	
IX. Profesional docente.	- Enseñanza secundaria. - Enseñanza universitaria. - Formación profesional. - Formación continuada.

A continuación se presentan las Competencias Específicas de la Titulación así como sus vinculaciones con los perfiles profesionales.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA TITULACIÓN (CET)	Nº PERFIL/ES
1. Conocer el origen y evolución de los seres vivos. (Concepto y origen de la vida. Tipos y niveles de organización. Mecanismos de la herencia. Mecanismos y modelos evolutivos. Registro fósil.)	I, II, III, IV, V, VI, VII, IX
2. Conocer la diversidad y el origen y desarrollo evolutivo de los seres vivos. (Bases genéticas de la Biodiversidad. Diversidad animal. Diversidad de vegetales y hongos. Diversidad de microorganismos y virus. Sistemática, Taxonomía y Filogenia. Biogeografía.)	I, II, III, IV, V, VI, VII, IX
3. Conocer las bases moleculares de los seres vivos. (Estructura y función de Biomoléculas. Replicación transcripción y traducción del material hereditario. Vías metabólicas. Señalización celular. Bioenergética.)	TODOS
4. Conocer la estructura, organización y desarrollo de los seres vivos. (Estructura y función de los virus. Estructura y función de la célula procariota. Estructura y función de la célula eucariota. Estructura y función de los tejidos y órganos animales y vegetales. Anatomía y morfología animal y vegetal. Biología del desarrollo.)	I, II, III, IV, VI, VII, IX
5. Conocer los aspectos funcionales de los seres vivos. (Regulación e integración de las funciones animales. Regulación e integración de las funciones vegetales. Regulación de la actividad microbiana. Bases de la inmunidad. Adaptaciones funcionales al medio. Ciclos biológicos.)	I, II, III, IV, V, VI, VII, IX
6. Conocer la organización de poblaciones y ecosistemas. (El medio físico. Estructura y dinámica de poblaciones. Interacciones entre especies. Estructura y dinámica de comunidades. Flujos de energía y ciclos biogeoquímicos.)	II, IV, V, VI, IX
7. Conocer las materias instrumentales aplicadas a la Biología. Principios físicos y químicos de la Biología Matemáticas y estadística aplicadas a la Biología. Informática aplicada a la Biología.)	TODOS
8. Conocer el marco social del ejercicio profesional del biólogo. (Bases de legislación. Bases de economía y gestión. Didáctica de la Biología.)	TODOS
9. Ser capaz de reconocer distintos niveles de organización en el sistema vivo.	I, II, III, IV, V, VI, VII, IX
10. Ser capaz de realizar análisis genéticos.	I, II, III, IV, V, VI
11. Ser capaz de identificar evidencias paleontológicas.	II, V, VI, IX
12. Ser capaz de identificar organismos.	I, II, III, IV, V, VI, IX
13. Ser capaz de analizar y caracterizar muestras de origen humano.	I, II,
14. Ser capaz de catalogar y evaluar recursos naturales.	II, V
15. Ser capaz de realizar análisis filogenéticos.	II, IV, V
16. Ser capaz de identificar y utilizar Bioindicadores.	I, II, V
17. Ser capaz de realizar cartografías temáticas.	II, V
18. Ser capaz de aislar, analizar e identificar Biomoléculas.	I, II, III
19. Ser capaz de evaluar actividades metabólicas.	I, II, III, IV
20. Ser capaz de realizar diagnóstico molecular.	I, II, III
21. Ser capaz de manipular material genético.	I, II, III

22. Ser capaz de identificar y analizar material de origen biológico y sus anomalías.	I, II, III, V, VI
23. Ser capaz de aislar y cultivar microorganismos y virus.	I, II, III
24. Ser capaz de cultivar células y tejidos.	I, II, III
25. Ser capaz de obtener, manejar, conservar y observar especímenes.	I, II, III, IV, V, IX
26. Ser capaz de llevar a cabo estudios de producción y mejora animal y vegetal.	II, IV
27. Ser capaz de desarrollar y aplicar productos y procesos de microorganismos.	II, III, VIII
28. Ser capaz de realizar pruebas funcionales, determinar parámetros vitales e interpretarlos.	I, II, IV, IX
29. Ser capaz de diseñar y aplicar procesos biotecnológicos.	II, III, IV, VIII
30. Ser capaz de realizar bioensayos.	I, II, III, IV, VIII
31. Ser capaz de analizar e interpretar el comportamiento de los seres vivos.	II, IV, V, VI
32. Ser capaz de diseñar modelos de procesos biológicos.	II, III, IV, V, VIII
33. Ser capaz de describir, analizar, evaluar y planificar el medio físico.	II, V, VI
34. Ser capaz de diagnosticar y solucionar problemas ambientales.	II, V, VIII
35. Ser capaz de muestrear, caracterizar y manejar poblaciones y comunidades.	II, IV, V, VI
36. Ser capaz de gestionar, conservar y restaurar poblaciones y ecosistemas.	II, V, VI
37. Ser capaz de desarrollar y aplicar técnicas de biocontrol.	II, III, IV, V, VI, VIII
38. Ser capaz de interpretar y diseñar el paisaje.	II, V, VI
39. Ser capaz de evaluar el impacto ambiental.	II, V, VI, VIII
40. Ser capaz de obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados.	I, II, III, IV, V, VI, VIII
41. Ser capaz de realizar servicios y procesos relacionados con la biología.	II, III, IV, V, VI, VIII, IX
42. Ser capaz de dirigir, redactar y ejecutar proyectos en biología.	TODOS
43. Ser capaz de implantar y desarrollar sistemas de gestión relacionados con la Biología.	II, III, IV, V, VI, VIII, IX

### 3. Planes docentes

#### 3.2 Plan Docente de la Materia 2: “Bioestadística”

##### I. Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia</i>				
<b>Denominación</b>	Bioestadística			
<b>Curso y Titulación</b>	1° de Biología			
<b>Coordinador-Profesor/es</b>	José Trujillo Carmona			
<b>Área</b>	Estadística e Investigación Operativa			
<b>Departamento</b>	Matemáticas			
<b>Tipo</b>	Troncal (4+2ctos. LRU)		Básica	
<b>Coeficientes</b>	Practicidad: 1 (Baja)		Agrupamiento: 5 (Alto)	
<b>Duración ECTS (créditos)</b>	Segundo cuatrimestre		6 ECTS (162 horas)	
<b>Distribución ECTS (rangos)</b>	Grupo Grande:	Seminario-Lab.:	Tutoría ECTS:	No presenciales:
	30% horas	5% horas	0% horas	65% horas
<b>Descriptorios (según BOE)</b>	Distribuciones de probabilidad. Regresión y correlación. Muestreo. Contraste de hipótesis. Análisis de la varianza. Introducción al análisis multivariante.			

## II. Objetivos

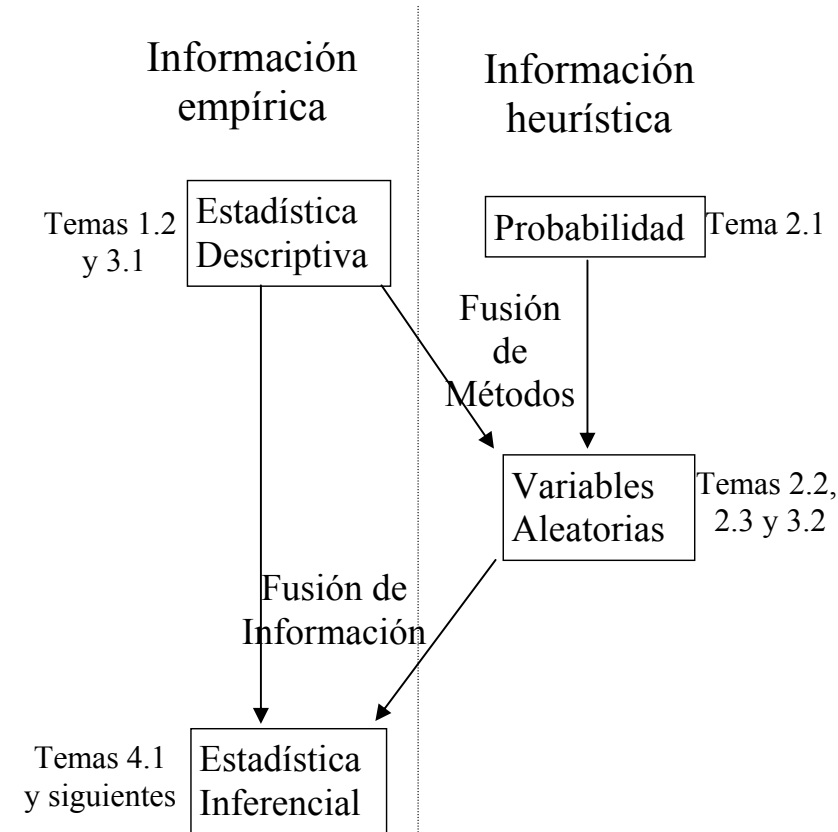
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA MATERIA (CEM)	CET
1. Conocer la terminología básica y los conceptos utilizados en Estadística Descriptiva.	7, 14, 31, 33, 34, 35, 36, 40, 42
2. Conocer la terminología básica y los conceptos utilizados en Probabilidad elemental.	1, 2, 7, 31, 32, 33, 35, 36, 40
3. Conocer la terminología básica y los conceptos utilizados en Estadística Inferencial.	7, 16, 31, 33, 34, 35, 36, 40, 42
4. Resumir y presentar la información contenida en una muestra.	7, 14, 31, 33, 34, 35, 36, 40, 42
5. Identificar un problema soluble mediante un test de hipótesis elemental.	7, 16, 26, 31, 33, 35, 36, 40
6. Identificar un problema soluble mediante un modelo de regresión o de correlación.	7, 16, 26, 33, 34, 36
7. Aplicar un test de hipótesis elemental.	7, 31, 33, 36, 40, 42
8. Interpretar el resultado de un test de hipótesis elemental.	7, 16, 31, 33, 36, 40, 42
9. Interpretar y validar el resultado de un análisis de la varianza simple.	7, 16, 26, 30, 36, 40, 42
10. Proponer, calcular y validar un modelo de regresión simple.	7, 16, 26, 33, 34, 36, 40, 42
11. Conocer los problemas solubles mediante Estadística Multivariante.	7, 16, 31, 33, 36, 40



### III. Contenidos

#### *Selección y estructuración de conocimientos generales*

Los bloques temáticos se corresponden con los descriptores de la asignatura en el BOE, salvo los temas 1.2 y 2.1. El autor del plan de estudios asume que estos contenidos corresponden al Bachillerato, si bien la experiencia demuestra que más del 90% de los alumnos no cursó en el Bachillerato las correspondientes asignaturas optativas. La carencia inicial para abordar los objetivos del plan de estudios es de tal magnitud que el tema 1.2 resulta ser el más extenso (8 horas presenciales frente a las 3.5 horas de promedio de los demás temas).



<i>Secuenciación de bloques temáticos y temas</i>	
1. Introducción	
1.1.- Introducción.	
1.2.- Estadística Descriptiva.	
2. Distribuciones de Probabilidad	
2.1.- Probabilidad.	
2.2.- Variables Aleatorias.	
2.3.- Algunas distribuciones de probabilidad de interés en Biología.	
3. Muestreo	
3.1.- Técnicas de muestreo.	
3.2.- Distribuciones asociadas al muestreo.	
4. Contrastes de Hipótesis	
4.1.- Inferencia Estadística.	
4.2.- Introducción a los Contrastes de Hipótesis.	
4.3.- Tests de Hipótesis elementales.	
5. Análisis de la varianza	
5.1.- Análisis de la varianza simple.	
6. Regresión y Correlación	
6.1.- Regresión.	
6.2.- Correlación.	
7. Introducción al Análisis Multivariante.	
7.1.- Introducción al Análisis Multivariante.	

<i>Interrelación</i>			
<b>Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)</b>		<b>Tema</b>	<b>Procedencia</b>
Conocimientos básicos de integración y derivación	Rq	2.2	Matemáticas (1º)
Conocimientos básicos de números combinatorios	Rq	2.3	Secundaria

## IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipo<sup>i</sup></i>		<i>D<sup>ii</sup></i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
• Presentación de la asignatura.	GG	C-E	1	1-7	-
• Exposición, ejemplificación y debate del 1º tema.	GG	T	1.5	1.1	1, 2, 3, 4, 8.
• Confección de apuntes, lectura y estudio del tema.	NP	T	0.5	1.1	1, 2, 3, 4, 8.
• Exposición, ejemplificación y debate del 2º tema.	GG	T	4.5	1.2	1, 4.
• Confección de apuntes, lectura y estudio del tema.	NP	T	4.5	1.2	1, 4.
• Preparación de las clases de problemas del 2º tema.	NP	P	1.5	1.2	1, 4.
• Resolución de ejercicios prácticos del 2º tema.	GG	P	3	1.2	1, 4.
• Revisión de los ejercicios realizados y ensayo de nuevos ejemplos.	NP	P	1.5	1.2	1, 4.
• Exposición, ejemplificación y debate del 3º tema.	GG	T	2	2.1	2, 8.
• Confección de apuntes, lectura y estudio del tema.	NP	T	2	2.1	2, 8.
• Preparación de las clases de problemas del 3º tema.	NP	P	1	2.1	2, 8.
• Resolución de ejercicios prácticos del 3º tema.	GG	P	2	2.1	2, 8.
• Revisión de los ejercicios realizados y ensayo de nuevos ejemplos.	NP	P	1	2.1	2, 8.
• Estudio y preparación del 1º examen parcial.	NP	C-E	15	1-7	1, 2, 4.
• 1º examen parcial.	GG	C-E	3	1-7	1, 2, 4.
• Exposición, ejemplificación y debate del 4º tema.	GG	T	3	2.2	2, 3, 8.
• Confección de apuntes, lectura y estudio del tema.	NP	T	3	2.2	2, 3, 8.
• Preparación de las clases de problemas del 4º tema.	NP	P	1.5	2.2	2, 3, 8.
• Resolución de ejercicios prácticos del 4º tema.	GG	P	3	2.2	2, 3, 8.
• Revisión de los ejercicios realizados y ensayo de nuevos ejemplos.	NP	P	1.5	2.2	2, 3, 8.
• Exposición, ejemplificación y debate del 5º tema.	GG	T	3	2.3	2, 3, 8.
• Confección de apuntes, lectura y estudio del tema.	NP	T	3	2.3	2, 3, 8.
• Preparación de las clases de problemas del 5º tema.	NP	P	2	2.3	2, 3, 8.
• Resolución de ejercicios prácticos del 5º tema.	GG	P	4	2.3	2, 3, 8.
• Revisión de los ejercicios realizados y ensayo de nuevos ejemplos.	NP	P	2	2.3	2, 3, 8.
• Exposición, ejemplificación y debate del 6º tema.	GG	T	0.5	3.1	3, 4, 8.
• Confección de apuntes, lectura y estudio del tema.	NP	T	0.5	3.1	3, 4, 8.
• Exposición, ejemplificación y debate del 7º tema.	GG	T	2.5	3.2	3, 8.
• Confección de apuntes, lectura y estudio del tema.	NP	T	2.5	3.2	3, 8.
• Preparación de las clases de problemas del 7º tema.	NP	P	1	3.2	3, 8.
• Resolución de ejercicios prácticos del 7º tema.	GG	P	2	3.2	3, 8.
• Revisión de los ejercicios realizados y ensayo de nuevos ejemplos.	NP	P	1	3.2	3, 8.
• Estudio y preparación del 2º examen parcial.	NP	C-E	15	1-7	2, 3, 4.
• 2º examen parcial.	GG	C-E	3	1-7	2, 3, 4.
• Exposición, ejemplificación y debate del 8º tema.	GG	T	1	4.1	3, 5, 8.
• Confección de apuntes, lectura y estudio del tema.	NP	T	1	4.1	3, 5, 8.
• Exposición, ejemplificación y debate del 9º tema.	GG	T	2	4.2	3, 5, 7, 8.
• Confección de apuntes, lectura y estudio del tema.	NP	T	2	4.2	3, 5, 7, 8.
• Exposición, ejemplificación y debate del 10º tema.	GG	T	2	4.3	3, 5, 7, 8.
• Confección de apuntes, lectura y estudio del tema.	NP	T	2	4.3	3, 5, 7, 8.
• Prácticas en ordenador de supuestos prácticos del 10º tema.	S	P	4	4.3	3, 5, 7, 8.
• Revisión de los ejercicios realizados.	NP	P	2	4.3	3, 5, 7, 8.
• Exposición, ejemplificación y debate del 11º tema.	GG	T	3	5.1	5, 7, 8, 9.
• Confección de apuntes, lectura y estudio del tema.	NP	T	3	5.1	5, 7, 8, 9.
• Prácticas en ordenador de supuestos prácticos del 11º tema.	S	P	2	5.1	5, 7, 8, 9.
• Revisión de los ejercicios realizados.	NP	P	1	5.1	5, 7, 8, 9.
• Exposición, ejemplificación y debate del 12º tema.	GG	T	3	6.1	3, 6, 8, 10.
• Confección de apuntes, lectura y estudio del tema.	NP	T	1.5	6.1	3, 6, 8, 10.
• Exposición, ejemplificación y debate del 13º tema.	GG	T	1	6.2	3, 6, 8, 10.
• Confección de apuntes, lectura y estudio del tema.	NP	T	1	6.2	3, 6, 8, 10.
• Prácticas en ordenador de supuestos prácticos de los temas 12 y 13.	S	P	2	6.1-6.2	3, 6, 8, 10.
• Revisión de los ejercicios realizados.	NP	P	1	6.1-6.2	3, 6, 8, 10.
• Estudio y preparación del Examen de prácticas.	NP	C-E	10	1-7	3, 6, 8, 10.
• Examen de prácticas.	GG	C-E	1	1-7	Todos
• Exposición, ejemplificación y debate del 14º tema.	GG	T	1	7.1	11
• Confección de apuntes, lectura y estudio del tema.	NP	T	0.5	7.1	11

• Estudio y preparación del Examen final.	NP	C-E	15	1-7	Todos
• Examen final.	GG	C-E	1	1-7	Todos

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>		<i>Dedicación del alumno</i>			<i>Dedicación del profesor</i>	
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	200	8	—	8	177
	Teóricas	200	30	27	30	30
	Prácticas	200	14	14	14	7
	Subtotal	200	52	41	52	214
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	20	2	—	20	40
	Teóricas	20	—	—	—	—
	Prácticas	20	8	4	80	8
	Subtotal	20	10	4	100	48
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac.	—	—	—	—	—
	Teóricas	—	—	—	—	—
	Prácticas	—	—	—	—	—
	Subtotal	—	—	—	—	—
Tutoría comp. y preparación de ex. (VII)		—	—	55	5	—
Totales			62 (2.3 ECTS)	100(3.7 ECTS)	157	262

### ***Otras consideraciones metodológicas***

#### ***Recursos y metodología de trabajo en las actividades presenciales***

Las clases magistrales son el eje fundamental en una asignatura básica con un número elevado de alumnos.

Se dispone de resúmenes de los temas, que se pueden obtener a través de la página web de la asignatura, para facilitar tomar notas. Tras una exposición de los contenidos teóricos, en la mayoría de los temas, se completan con su aplicación a casos prácticos. Los temas 3.1, 4.1 y 4.2 carecen de aplicación práctica inmediata y sus contenidos están dirigidos a la comprensión de los temas 3.2 y 4.3 respectivamente.

Las aplicaciones prácticas de los temas 4.3 en adelante se realizan mediante ordenador y el alumno obtiene en cada sesión los resultados de su ejercicio práctico.

#### ***Recursos y metodología de trabajo en las actividades semi-presenciales y no presenciales***

El alumno puede disponer, a través de la página web de la asignatura, de una colección de problemas resueltos que duplican los problemas que se realizan en clase.

En la página web se incluye una programación detallada con los contenidos y problemas que se verán en cada clase. La página se actualiza semanalmente para incluir la incidencias que se pueden ir produciendo.

Es conveniente que antes de cada clase práctica intente la resolución de los ejercicios que en la mayoría de los casos es la aplicación inmediata de la teoría explicada. La programación detallada permite la anticipación de los problemas concretos que se abordan en cada clase. Una vez vista la resolución de cada ejercicio y utilizando la colección de ejercicios resueltos es conveniente que el alumno intente la resolución de nuevos ejercicios.

Los exámenes resueltos del curso anterior también están disponible en la página web de la asignatura.

Los ejercicios prácticos de los temas 4.3 y siguientes deben ser interpretados utilizando para ello los contenidos impartidos en las clases teóricas.

***Recursos y metodología de trabajo para los alumnos que no han alcanzado los requisitos***

Aunque en los tiempos recogidos en la memoria no se incluye la realización de ejercicios de recuperación ni estudios de recuperación, el examen final de junio incluirá la posibilidad de repetir los ejercicios parciales a aquellos alumnos que no los hubiesen superado.

***Recursos y metodología de trabajo para desarrollar competencias transversales***

El acceso a páginas web y la utilización de programas informáticos para la realización de las prácticas son competencias transversales que resulta ejercitadas en la metodología propuesta.

## V. Evaluación

<i>Criterios de evaluación</i>	<i>Vinculación</i>	
<b>Descripción</b>	<i>Objetivo</i>	<i>CC<sup>iii</sup></i>
1. Demostrar la adquisición y comprensión de los principales concepto de la asignatura	Todos	40%
2. Resolver problemas aplicando las competencias adquiridas.	4-10	60%

<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>		
<b>1º Examen parcial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuatro cuestiones breves sobre las definiciones estudiadas en los temas 1.1 al 2.1</li> <li>• Dos ejercicios prácticos breves de aplicación de los temas 1.2 y 2.1</li> <li>• Resolución de dos problema correspondiente a los tema 2.1 y 2.1</li> </ul>	13% 5% 15%
<b>2º Examen parcial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuatro cuestiones breves sobre las definiciones estudiadas en los temas 2.2 al 3.2</li> <li>• Dos ejercicios prácticos breves de aplicación de los temas 2.2 al 3.2</li> <li>• Resolución de dos problema correspondiente a los tema 2.2 al 3.2</li> </ul>	13% 5% 15%
<b>Examen de prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elección y ejecución del procedimiento adecuado para la resolución de dos problemas de los temas 4.3 al 6.2.</li> <li>• Interpretación de los resultados obtenidos en los problemas de los temas 4.3 al 6.2.</li> </ul>	7.5% 7.5%
<b>Examen final</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuatro cuestiones breves sobre las definiciones estudiadas en los temas 4.1 al 7.1</li> <li>• Dos ejercicios prácticos breves de aplicación de los temas 4.3 al 6.2</li> </ul>	13% 5%

## VI. Bibliografía

### *Bibliografía de apoyo seleccionada*

Delgado de la Torre, R. (2002). Apuntes de probabilidad y estadística. Barcelona. Servei de Publ. Univ. Aut. de Barna.  
García Nogales, A. (2004). Estadística Básica. Serie Ciencia. Ed. @becedario. Badajoz.  
García Pérez, A. (1998). Estadística Aplicada: Conceptos básicos. Colección Educación Permanente. UNED.  
García Pérez, A. (1998). Problemas resueltos de Estadística Básica. Colección Educación Permanente. UNED.

### *Bibliografía o documentación de lectura obligatoria*

Resumen de cada uno de los temas (elaborado por el profesor y disponible a través de la página web de la asignatura).  
Colección de ejercicios resueltos (elaborado por el profesor y disponible a través de página web de la asignatura).

### *Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web...*

Textos:

Cuadras, C. M. (1991). Problemas de Probabilidades y Estadística. Barcelona. PPU.  
Martín, A y Luna, J. (1994) 50+-10 horas de Bioestadística. Ediciones norma.  
Peña Sánchez de Rivera, D. (1986). Estadística: Modelos y Métodos. Alianza Editorial. Madrid.

Páginas en Internet:

<http://ftp.medprev.uma.es/libro/> © Este texto es la versión electrónica del manual de la Universidad de Málaga: Bioestadística: Métodos y Aplicaciones.  
<http://www.cortland.edu/flteach/stats/stat-sp.html> COMPRENSION Y USO DE LA ESTADÍSTICA. Fernando Valdés - Universidad Rómulo Gallegos de San Juan de los Morros (Venezuela). (Robert Ponterio - Project Director and HTML).  
<http://www.matematicas.net/> Apuntes, ejercicios, exámenes, programas, historia, juegos, y múltiples recursos, todo ello de forma libre y gratuita. Grupo 'El Paraíso'. Coordinador. Carlos Cristóbal Gombau García.  
[http://www.hrc.es/bioest/M\\_docente.html](http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html) Material docente de la Unidad de Bioestadística Clínica del Hospital Ramón y Cajal de Madrid.  
<http://www.5campus.org/> Proyecto ciberconta de la Universidad de Zaragoza.  
<http://www.ciberconta.unizar.es/LECCION/INICIO.HTML#anchor1705559> Estadística de ciberconta.  
<http://www.5campus.com/leccion/probabil/INICIO.HTML> Introducción a la probabilidad de ciberconta.  
<http://www.ciberconta.unizar.es/LECCION/aed/inicio.html> Análisis exploratorio de datos de ciberconta.  
<http://www.uoc.edu/in3/e-math/material.htm#estadistica> Estadística básica del proyecto e-math de la UOC (Universitat Oberta de Catalunya).  
<http://stat.tamu.edu/stat30x/trydouble2.html> Statistics 30X class notes by H. J. Newton, J. H. Carroll, N. Wang, and D. Whiting of Texas A&M.  
<http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/statnote.htm> Stat notes: An Online Textbook, by G. David Garson of North Carolina State University  
<http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html> Electronic textbook by StatSoft.  
<http://davidmlane.com/hyperstat/index.html> © 1993-2003 David M. Lane. Associate Professor of Psychology, Statistics, and Management at Rice University.

## **4. Valoración del proyecto:**

Los proyectos de Planes Docentes presentados se atienen a la actual legislación (esto es, a la LRU) y también a los actuales recursos disponibles.

A nuestro entender, para que una titulación pueda impartirse correctamente y en consecuencia se consiga la adaptación de la UEx al Espacio Europeo de Educación Superior, es necesario disponer de los recursos humanos necesarios y de unas instalaciones, infraestructuras y recursos materiales suficientes. En este sentido, y en relación a nuestra titulación, creemos conveniente hacer las siguientes consideraciones:

El planteamiento realizado de respeto absoluto a la legislación y recursos vigentes, hace que los proyectos parezcan aplicables de modo inmediato y lo serán en los próximos dos años tal y como se ha acordado en la reunión de coordinación de la titulación. Los proyectos no introducen mejoras sustanciales sobre la situación actual, ya que las mejoras en grupos con numerosos alumnos como son los de Biología pasan necesariamente por el incremento de los recursos disponibles y/o la disminución de las restricciones (número de alumnos que integran el grupo grande), aunque reiteradamente en las reuniones mantenidas con la Oficina de Convergencia Europea se ha dicho que no se puede contar con estas mejoras. En cualquier caso, volvemos a insistir en la necesidad de disminuir el número de alumnos por profesor para que las nuevas metodologías docentes sean verdaderamente aplicables.

Finalmente, comentamos que en la reunión de coordinación de la titulación, como hemos mencionado, se ha acordado que se estudiará pedir la consideración de curso piloto para las asignaturas troncales del proyecto en el año 2006-07. En el curso 2005-06 se irán introduciendo y ensayando las modificaciones propuestas sobre la situación actual para evaluar su viabilidad, antes de convertirlas en compromiso firme con los alumnos.

Mención aparte habría que hacer de la materia “Estadística Aplicada a la Investigación Biológica” incluida en este proyecto. A diferencia de lo que ocurre con las materias “Matemáticas” y “Bioestadística” situadas en el primer curso de la Licenciatura, la ya citada Estadística Aplicada a la Investigación Biológica no presenta problemas relacionados con el número de alumnos, puesto que desde que comenzó a ofertarse nunca ha tenido un ratio elevado. Otra característica esencial, y que la hace diferente, es el tipo de alumnado que suele matricularse: suelen ser alumnos interesados en realizar tesinas, trabajos de investigación o tesis y por tanto, alumnos muy interesados en los contenidos de esta materia.

Estas dos circunstancias hacen de esta materia una candidata idónea para su posible implantación puesto que los posibles obstáculos que pudieran presentar las otras materias que forman parte de este proyecto son en este caso fácilmente soslayadas.

Ahora bien, al no tratarse de una materia troncal, sino de una optativa de 2º ciclo, no tiene, por ahora, visos de implantarse. No obstante, el trabajo a realizar para la adecuación a los créditos ECTS ya se ha realizado.



Lo que si se puede ir adelantando para el curso 2005/2006 es lo que ya se ha señalado anteriormente, es decir, introducir y ensayar las modificaciones propuestas sobre la situación actual para evaluar su viabilidad.

---