



## Facultad de Biología

### Máster Universitario en Metodología y Aplicaciones en Biología Molecular

#### Asignaturas

##### Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V02M105V01101	Proteómica	1c	4
V02M105V01102	Técnicas de Expresión y Purificación de Proteínas Recombinantes	1c	3
V02M105V01103	Introducción a la Simulación de Procesos Genéticos Mediante Ordenador	1c	4
V02M105V01104	Hibridación de Ácidos Nucleicos	1c	4
V02M105V01105	Metodología Genética con PCR y Secuenciación: Relaciones Evolutivas y de Parentesco	1c	4
V02M105V01106	Diagnóstico Molecular en Patologías Hereditarias Humanas	1c	4
V02M105V01107	Aplicación de los Mecanismos de Resistencia á la Biología Funcional	1c	3
V02M105V01108	Métodos de Análisis de Marcadores Genéticos. Aplicación en Estudios de Evolución Humana	1c	3
V02M105V01109	Inmunonanotecnología	1c	3
V02M105V01110	Principios Funcionales y Control de la Actividad Enzimática	1c	3
V02M105V01111	Técnicas Radioisotópicas	1c	3
V02M105V01112	Obtención y Aplicación de Anticuerpos Monoclonales	1c	4
V02M105V01113	Avances Metodológicos (Modelización) en Inmunología Básica	1c	3
V02M105V01114	Análisis Filogenético	1c	4
V02M105V01115	Introducción a la PCR Cuantitativa en Tiempo Real	1c	3

V02M105V01116	Metodología para el Análisis de la Evolución Molecular Usando el Paquete de Software HYPHY y su Lenguaje de Programación	1c	4
V02M105V01117	Técnicas Genéticas Aplicadas a la Gestión de Stocks Pesqueros	1c	4
V02M105V01118	Metodología para el Estudio de los Glicoconjugados y sus Alteraciones	2c	4
V02M105V01119	La Huella Molecular de la Selección Natural	1c	3
V02M105V01120	Análisis Computacional de Genomas	1c	3
V02M105V01121	Manejo de Poblaciones en Programas de Conservación Mediante el Uso de Marcadores Moleculares	1c	4
V02M105V01122	Proteómica Poblacional y Evolutiva	1c	3
V02M105V01201	Introducción a las Líneas de Investigación	2c	3
V02M105V01202	El Método Científico en Biología	2c	3
V02M105V01203	Estadística Aplicada al Diseño y Análisis de Experimentos	2c	3
V02M105V01204	Trabajo Fin de Máster	2c	21

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Proteómica</b>				
Asignatura	Proteómica			
Código	V02M105V01101			
Titulación	Máster Universitario en Metodología e Aplicaciones en Biología Molecular			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castelán			
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía Dpto. Externo			
Coordinador/a	Vázquez Iglesias, Lorena			
Profesorado	Ayude Vázquez, Daniel Pérez Diz, Ángel Eduardo Vázquez Iglesias, Lorena			
Correo-e	lorena.vazquez@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El alumno aprenderá los conceptos fundamentales relacionados con la proteómica y aprenderá a realizar técnicas básicas de extracción, separación, purificación e identificación de proteínas			

### Competencias de titulación

Código	
A5	Diseñar estudios basados en la purificación e identificación de proteínas
A17	Aprender a diseñar, analizar y exponer un trabajo de investigación

### Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento de los términos y conceptos fundamentales de la proteómica	saber	A5
Comprensión de las estrategias básicas de separación, purificación e identificación de proteínas.	saber saber hacer	A5 A17
Capacidad para utilizar técnicas de extracción, separación y purificación de proteínas.	saber saber hacer	A5 A17
Capacidad para elaborar protocolos experimentales en relación con la extracción, separación y purificación de proteínas.	saber hacer	A5 A17
Aprendizaje de herramientas bioinformáticas básicas relacionadas con la proteómica.	saber hacer	A5

### Contidos

Tema	
Técnicas de separación y purificación de proteínas.	Homogeneización, centrifugación y cromatografías. Electroforesis mono y bidimensional, Western-blot, isoelectroenfoque. Técnicas de detección. Métodos de cuantificación.
Introducción a la proteómica.	Historia de la Proteomica. Técnicas básicas utilizadas en Proteómica.
Identificación de proteínas	Espectrometría de masas aplicada a la proteómica. Bases de datos relacionadas con la proteómica.
Contenidos prácticos.	-Purificación de una proteína mediante cromatografía. -Electroforesis: SDS-PAGE y 2D-PAGE. -Detección de proteínas en geles . -Análisis de imágenes. -Utilización de programas informáticos.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	20	40	60
Tutoría en grupo	3	0	3
Sesión maxistral	10	25	35
Informes/memorias de prácticas	1	0	1
Probas de tipo test	1	0	1

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodología docente

	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesor explica el protocolo experimental, orienta y realiza el seguimiento. El estudiante realiza técnicas de separación y purificación de proteínas. Realiza cálculos y representaciones gráficas, interpreta los resultados y realiza un informe final.
Tutoría en grupo	El profesor orienta y resuelve dudas. El estudiante plantea dudas y cuestiones.
Sesión maxistral	El profesor explica y desarrolla los fundamentos teóricos. El estudiante asimila y anota conceptos. Plantea dudas y cuestiones.

### Atención personalizada

#### Metodologías Descripción

Tutoría en grupo Informes/memorias de prácticas : El estudiante expone de manera individual el informe de resultados

### Avaliación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Aprendizaje en las prácticas Exposición del informe de resultados.	50
Sesión maxistral	Aprendizaje de conceptos, pruebas de razonamiento.	30
Informes/memorias de prácticas	Redacción y presentación de un informe	10
Probas de tipo test	Realización de test referentes a lo expuesto en la materia	10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Sistema de calificaciones: se expresará mediante calificación final numérica de 0 a 10 según la legislación vigente (Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre; BOE 18 de septiembre).

### Bibliografía. Fontes de información

AUSUBEL, F. M. BRENT, R., KIGNSTON, R.E., MOORE, D.D., SEIDMAN, J.G. SMITH, J.A. STRUHL, K, **Short protocols in molecular biology**, ,,  
KELLNER, R, LOTTSPICH, F., MEYER H.E., **Microcharacterization of proteins**,  
WALKER, J. M., **The protein protocols handbook**,  
WESTERMEIER, R., and NAVEN, T., **Proteomics in Practice. A Laboratory Manual of Proteome Analysis**,  
**www.expasy.ch**,,  
**http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed**,

### Recomendacións

#### Asignaturas que continúan el temario

Proteómica Poboacional e Evolutiva/V02M105V01122

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Estatística Aplicada ao Deseño e Análise de Experimentos/V02M105V01203

Metodología para o Estudo dos Glicoconjugados e as súas Alteracións/V02M105V01118

Principios Funcionais e Control da Actividade Enzimática/V02M105V01110

Técnicas de Expresión e Purificación de Proteínas Recombinantés/V02M105V01102

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Técnicas de Expresión e Purificación de Proteínas Recombinantes**

Asignatura	Técnicas de Expresión e Purificación de Proteínas Recombinantes			
Código	V02M105V01102			
Titulación	Máster Universitario en Metodología e Aplicaciones en Biología Molecular			
Descriptores	Creditos ECTS 3	Seleccione OP	Curso 1	Cuatrimestre 1c
Lengua	Castelán			
Impartición	Galego			
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	de Carlos Villamarin, Alejandro Leonides			
Profesorado	de Carlos Villamarin, Alejandro Leonides			
Correo-e	adcarlos@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descripción general	En este curso se discuten los procedimientos y las estrategias de expresión de secuencias de ADN clonadas en la bacteria <i>Escherichia coli</i> . En estos procesos, el ADN clonado o transgén se convierte en el sujeto del experimento expresando la información que contiene y conduciendo a la aparición de nuevos productos proteicos, actividades enzimáticas o fenotipos. Las aplicaciones de esta potente rama de la biología molecular son de un enorme valor y, sin duda, responsables en gran medida de la enorme expectación levantada por esta metodología de posibilidades casi ilimitadas en campos como la biomedicina y la biotecnología.			

**Competencias de titulación**

Código	
A5	Diseñar estudios basados en la purificación e identificación de proteínas

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento de los distintos sistemas de expresión de proteínas recombinantes en procariotas y eucariotas.	saber	A5
Conocimiento de los elementos fundamentales de los vectores de expresión.	saber	A5
Capacidad para llevar a cabo técnicas de expresión y purificación de una proteína recombinante.	saber hacer	A5

**Contidos**

Tema	
1. Sistemas de expresión de proteínas recombinantes.	Elementos de la expresión génica en bacterias. Expresión in vivo de secuencias clonadas.
2. Técnicas de purificación de proteínas recombinantes.	Producción de proteínas en cultivos de <i>E. coli</i> .
3. Estrategia general de expresión y purificación de proteínas recombinantes.	Caso práctico de expresión y purificación de una enzima recombinante.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	20	40	60
Sesión maxistral	3	9	12
Informes/memorias de prácticas	1	2	3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción
-------------

Prácticas de laboratorio	El alumno llevará a cabo un proyecto de investigación consistente en la expresión y purificación de una proteína recombinante.
Sesión maxistral	Se explicarán las distintas estrategias y técnicas de expresión y purificación de proteínas recombinantes en E. coli.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Expresión y purificación de una proteína recombinante en la bacteria Escherichia coli incluyendo los análisis correspondientes: SDS-PAGE, &quot;Western blot&quot; con anticuerpos específicos, ensayo de actividad enzimática frente a un sustrato sintético, determinación de la concentración de proteínas, identificación de la proteína por espectrometría de masas MALDI-TOF.

### Avaliación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Presentación de un informe de resultados.	Numérica de 0 a 10.

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Bibliografía. Fuentes de información

J. Perera, A. Tormo, J.L. García, **Ingeniería Genética, vols I y II**, 1ª,  
M. Izquierdo Rojo, **Ingeniería genética y transferencia génica**, 1ª,  
T.A. Brown, **Gene cloning and DNA analysis, An Introduction**, 5ª,

### Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Introducción á Simulación de Procesos Xenéticos Mediante Ordenador**

Asignatura	Introducción á Simulación de Procesos Xenéticos Mediante Ordenador			
Código	V02M105V01103			
Titulación	Máster Universitario en Metodoloxía e Aplicacións en Bioloxía Molecular			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castelán			
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Caballero Rúa, Armando			
Profesorado	Caballero Rúa, Armando Pérez Figueroa, Andrés			
Correo-e	armando@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Este curso proporciona los conocimientos necesarios para poder llevar a cabo simulaciones por ordenador en lenguaje informático C. Proporciona, además, un conocimiento de los algoritmos utilizados para simular procesos genéticos.			

**Competencias de titulación**

Código	A10	Efectuar simulaciones por ordenador de procesos genéticos en lenguaje informático C
--------	-----	---

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
1. Conocimientos necesarios para poder llevar a cabo simulaciones por ordenador en lenguaje informático C.	saber	A10
2. Conocimiento de los algoritmos utilizados para simular procesos genéticos.	saber hacer	

**Contidos**

Tema	
1- Introducción al entorno de simulación.	Comandos básicos en el sistema Unix, programas de transferencia entre el terminal y las estaciones de trabajo (putty, WinSCP3); uso del programa Codewarrior.
2. Conceptos y comandos básicos del lenguaje C.	Definición de variables y funciones, comandos de simulación, compilación, etc.
3. Principios básicos para la simulación de procesos genéticos.	Simulación de genes multialélicos, deriva genética, mutación, recombinación y selección.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas autónomas a través de TIC	25	45	70
Sesión maxistral	10	20	30

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

	Descripción
Prácticas autónomas a través de TIC	En la primera parte del curso, los alumnos elaborarán un código sencillo que permita realizar cálculos estadísticos simples con números aleatorios obtenidos del teclado o de un fichero. En la segunda parte del curso los alumnos elaborarán un programa de simulación de un proceso genético.

Sesión maxistral El profesor hará una introducción al entorno de simulación, explicará los conceptos y comandos básicos del lenguaje C y los principios básicos para la simulación de procesos genéticos.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas autónomas a través de TIC	El profesor supervisará, de forma individualiza, los programas informáticos realizados por los alumnos durante el curso.

### Avaliación

	Descripción	Calificación
Prácticas autónomas a través de TIC	Al final del curso, los alumnos deberán de haber sido capaces de elaborar con éxito un programa informático funcional que simule procesos genéticos. También se realizará una prueba escrita para valorar los conocimientos adquiridos por los alumnos.	0-10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Bibliografía. Fuentes de información

Moldes, F.J., **Lenguaje C. Edición revisada y actualizada 2006**, 2006. Anaya Multimedia,

Ceballos, F.J., **C/C++ Curso de Programación**, 2007, 3ª edición, Ra-Ma,

Cairó, O., **Fundamentos de programación: Piensa en C.**, 2006, Pearson,

### Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Hibridación de Ácidos Nucleicos**

Asignatura	Hibridación de Ácidos Nucleicos			
Código	V02M105V01104			
Titulación	Máster Universitario en Metodología e Aplicaciones en Biología Molecular			
Descriptores	Creditos ECTS 4	Seleccione OP	Curso 1	Cuatrimestre 1c
Lengua Impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Pasantes Ludeña, Juan Jose			
Profesorado	Moran Martinez, Maria Paloma Pasantes Ludeña, Juan Jose			
Correo-e	pasantes@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descripción general	El curso proporciona los conceptos y procedimientos básicos sobre la hibridación de ácidos nucleicos y la metodología FISH			

**Competencias de titulación**

Código	A6
	Aplicar la metodología de hibridación in situ fluorescente (FISH) sobre cromosomas y obtener y marcar sondas

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
· Adquirir conceptos y conocimientos sobre procedimientos propios de la hibridación de ácidos nucleicos	saber	A6
· Profundizar en la metodología de hibridación in situ fluorescente (FISH) sobre cromosomas	saber hacer	
· Conocer los métodos habituales de obtención y marcaje de sondas		
· Conocer las características y aplicaciones de la metodología FISH		

**Contidos**

Tema	
Hibridación de ácidos nucleicos.	Conceptos generales. Obtención de sondas. Métodos de marcaje de ácidos nucleicos. Tipos de hibridación. Hibridación FISH. Aplicaciones de la hibridación in situ

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	36	27	63
Presentacións/exposicións	2	12	14
Sesión maxistral	6	12	18
Probos de resposta curta	1	4	5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Las clases de prácticas comprenderán una breve explicación por parte del profesor sobre la base conceptual y objetivos a alcanzar y el desarrollo de tareas por parte del alumno, siguiendo un guión suministrado previamente. El alumno tendrá la máxima autonomía, facilitándole únicamente medios y orientación.

Presentación/exposición Elaboración y exposición de un resumen de un trabajo científico en el que se utilice FISH

Sesión magistral	En las clases magistrales el profesor explicará los contenidos fundamentales de cada tema del programa. Los seminarios consistirán en la exposición y debate de un trabajo. La elaboración de los trabajos se realizará bajo la tutela del profesor
------------------	---

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesor está siempre presente durante el desarrollo de las prácticas para atender todo tipo de dudas que puedan aparecer. El profesor estará disponible para resolver cualquier duda durante la preparación de los trabajos a presentar
Presentación/exposición	El profesor está siempre presente durante el desarrollo de las prácticas para atender todo tipo de dudas que puedan aparecer. El profesor estará disponible para resolver cualquier duda durante la preparación de los trabajos a presentar

### Avaliación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Se realizará evaluación continua del trabajo en el laboratorio teniendo en cuenta, entre otros aspectos, el grado de interés, la habilidad en el trabajo y la meticulosidad del mismo.	60
Presentación/exposición	La evaluación de los conocimientos y habilidades adquiridas por el alumno se llevará a cabo teniendo en cuenta la calidad de la exposición oral del trabajo y las respuestas a las cuestiones planteadas durante el debate posterior a la misma.	20
Pruebas de respuesta corta	Examen escrito que constará de preguntas cortas y tipo test sobre los aspectos tratados. En el se valorará el dominio de conceptos teóricos, claridad de las explicaciones y capacidad de relacionar e integrar la información tratada.	20

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Bibliografía. Fuentes de información

Levsky JM, Singer RH, **Fluorescence in situ hybridization: Past, present and future.**, 2003,

Speicher MR, Carter NP, **The new cytogenetics: Blurring the boundaries with molecular biology.**, 2005,

Andreeff M, Pinkel D, **Introduction to Fluorescence In Situ Hybridization: Principles and Clinical Applications**, 1999,

Darby IA, Hewitson TD, eds, **In situ hybridization protocols.**, 2005,

Darby IA, Hewitson TD, eds (2005). *In situ hybridization protocols*. Humana Press Inc, Totowa

Speicher MR, Carter NP (2005) The new cytogenetics: Blurring the boundaries with molecular biology. *Nature Reviews, Genetics* 6: 782-792

### Recomendaciones

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Metodología Genética con PCR y Secuenciación: Relaciones Evolutivas y de Parentesco**

Asignatura	Metodología Genética con PCR y Secuenciación: Relaciones Evolutivas y de Parentesco			
Código	V02M105V01105			
Titulación	Máster Universitario en Metodología y Aplicaciones en Biología Molecular			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinador/a	Sanjuan Lopez, Andres			
Profesorado	Comesaña Calvo, Angel Sebastián Sanjuan Lopez, Andres			
Correo-e	asanjuan@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descripción general	(*)Se realizará unha introducción xeral aos distintos marcadores xenéticos moleculares. Se afondará nas técnicas de PCR e de secuenciación, cara a explicitar distintos marcadores xenéticos: PCR-RFPLs, microsátélites, RAPDs, AFLPs, secuencias de DNA, etc. Se estudiarán distintos casos de determinación das relacións de parentesco e de diferenciación xenética intraespecífica considerando diferentes marcadores. Asemade, se abordará a diagnose de distintas especies mediante marcadores xenéticos e se indagará sobre as relacións evolutivas de diferentes taxóns empregando secuencias de DNA.			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	(*)Capacidad para interpretar árboles filogenéticos y utilizarlos para el contraste de hipótesis biológicas
A2	(*)Conocer las técnicas de obtención, registro, procesado, validación y transferencia de datos genéticos para la gestión genética de los recursos marinos
A8	(*)Aplicar la técnica de la PCR y la secuenciación en estudios evolutivos y de biología molecular
A12	(*)Realizar análisis estándar de genomas y evolución molecular y/o diseñar y programar sus propios análisis adaptados a sus necesidades

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Comprensión da variabilidade xenética das poboacións e os mecanismos involucrados nela.	saber	A1 A2
Coñecemento sobre a análise do grado de diferenciación xenética das poboacións mediante o uso de técnicas moleculares.		A8 A12
(*)Adestramiento práctico perante a obtención experimental de datos de secuencias de DNA mitocondrial para a detección de diferenciación xenética.		A1 A2 A8 A12

**Contenidos**

Tema	
(*)Tema 1. Introducción á reacción en cadea da polimerasa (PCR) e á secuenciación do DNA.	(*)Tema 1. Introducción á reacción en cadea da polimerasa (PCR) e á secuenciación do DNA.
(*)Tema 2. Aplicacións e modificacións da PCR.	(*)Tema 2. Aplicacións e modificacións da PCR.
(*)Tema 3. Secuenciación do DNA. Métodos.	(*)Tema 3. Secuenciación do DNA. Métodos.
(*)Tema 4. Marcadores moleculares e relacións de parentesco. Aplicacións.	(*)Tema 4. Marcadores moleculares e relacións de parentesco. Aplicacións.
(*)Tema 5. Diferenciación xenética e marcadores moleculares. Aplicacións.	(*)Tema 5. Diferenciación xenética e marcadores moleculares. Aplicacións.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	5	10	15
Presentaciones/exposiciones	20	40	60
Prácticas de laboratorio	10	15	25

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Sesión magistral	(*Explicación por parte dos docentes das leccións pertinentes
Presentaciones/exposiciones	(*Os alumnos realizarán seminarios previamente preparados onde expondrán os resultados de publicacións internacionais onde se empreguen distintos marcadores moleculares e servan para exemplificar os distintos contidos teóricos.
Prácticas de laboratorio	(*Se intercalarán cas clases teóricas e consistirán na realización por parte dos alumnos da amplificación por PCR e posterior secuenciación dun segmento dun xene mitocondrial nunha especie coñecida, todo ilo baixo a supervisión dos docentes. Posteriormente se analizarán as secuencias obtidas empregando os programas informáticos ao uso.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	
Presentaciones/exposiciones	
Prácticas de laboratorio	

<b>Evaluación</b>		
	Descripción	Calificación
Sesión magistral	(*Avaliación continuada da participación activa e con senso.	0-10
Presentaciones/exposiciones	(*Avaliación da exposición e das respostas ás preguntas formuladas por outros estudantes e polos docentes. Se considerará non soio a presentación dende un punto conceptual, senon tamén no seu aspecto formal e de claridade expositiva.	0-10
Prácticas de laboratorio	(*Avaliación continuada	0-10

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

### **Fuentes de información**

### **Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diagnóstico Molecular en Patoloxías Hereditarias Humanas**

Asignatura	Diagnóstico Molecular en Patoloxías Hereditarias Humanas			
Código	V02M105V01106			
Titulación	Máster Universitario en Metodoloxía e Aplicacións en Bioloxía Molecular			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua	Castelán			
Impartición	Departamento Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Valverde Perez, Diana			
Profesorado	Valverde Perez, Diana			
Correo-e	dianaval@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descrición general	Este curso proporcionará la capacidad de elaboración de análisis diagnóstico sobre enfermedades hereditarias			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	Capacidad para interpretar árboles filogenéticos y utilizarlos para el contraste de hipótesis biológicas
A4	Diagnosticar patologías hereditarias, en función de la información genética disponible y de la causa genética responsable en la familia en estudio
A8	Aplicar la técnica de la PCR y la secuenciación en estudios evolutivos y de biología molecular
A11	Emplear marcadores moleculares para el estudio de la variabilidad genética de las poblaciones y en la gestión de programas de conservación
A17	Aprender a diseñar, analizar y exponer un trabajo de investigación

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Capacidad para interpretar árboles filogenéticos y utilizarlos para el contraste de hipótesis biológicas	saber	A1
Diagnosticar patologías hereditarias, en función de la información genética disponible y de la causa genética responsable en la familia en estudio	saber hacer	A4
Aplicar la técnica de la PCR y la secuenciación en estudios evolutivos y de biología molecular	saber hacer	A8
Emplear marcadores moleculares para el estudio de la variabilidad genética de las poblaciones y en la gestión de programas de conservación	saber hacer	A11
Aprender a diseñar, analizar y exponer un trabajo de investigación	saber	A17

**Contidos**

Tema	
Introducción	Vision general del curso Evaluación y actividades
1.-Elaboración y valoración de un árbol genealógico. Establecimiento de la herencia según datos familiares.	Definición. Historia familiar Recogida de información Conceptos y símbolos Tipos de herencia según los árboles genealógicos.

2.-Complicaciones a los patrones mendelianos.	Penetrancia Expresión variable Enfermedades de aparición tardía Anticipación Impronta parental Mutaciones de novo Mosaicismo germinal Herencia mitocondrial Multifactoriedad
3.- La entrevista y el consentimiento informado.	Condiciones de la entrevista Diseño de un consentimiento informado Hoja de información al paciente Legislación
4.-Búsqueda de información en bases de datos específicas. Posibilidad de Análisis directo y análisis indirecto.	NCBI OMIM ENSEMBL
5.-Herencia dominante.	Enfermedad de Marfan y su diagnóstico molecular directo e indirecto.
6.-Herencia recesiva.	Fibrosis quística y su diagnóstico molecular directo e indirecto.
7.- Herencia ligada al cromosoma X.	Distrofia muscular de Duchenne/Becker análisis directo e indirecto.
8.- Herencia multigénica y efecto de genes moduladores	Ciliopatías

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas e/ou ejercicios	5	5	10
Estudo de casos/análises de situacións	7	7	14
Sesión maxistral	10	20	30
Traballos e proxectos	0	46	46

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodoloxía docente

	Descripción
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.

### Atención personalizada

Pruebas	Descripción
Traballos e proxectos	Actividade académica desenvolvida polo profesorado, individual ou en pequeno grupo, que ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

### Avaliación

	Descripción	Calificación
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados	20
Estudo de casos/análises de situacións	Resolución de un problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución	30
Traballos e proxectos	Realización y exposición en el aula de un trabajo relacionado con alguna patología hereditaria	50

---

## Otros comentarios sobre la Evaluación

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>,

T. Strachan, Andrew P. Read, **Human Molecular Genetics 4**, 2010,

John Baynes MS, **Medical Biochemistry**, 2007,

Alan Wright, **Genes and Common Diseases: Genetics in Modern Medicine**, 2007,

---

### **Recomendacións**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Aplicación de los Mecanismos de Resistencia á la Biología Funcional**

Asignatura	Aplicación de los Mecanismos de Resistencia á la Biología Funcional			
Código	V02M105V01107			
Titulación	Máster Universitario en Metodología y Aplicaciones en Biología Molecular			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo			
Coordinador/a	Álvarez Fernández, Maximiliano			
Profesorado	Álvarez Fernández, Maximiliano Potel Alvarelos, Carmen			
Correo-e	maximiliano.alvarez.fernandez@se			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descripción general	(*)Introducción la lana *epidemiología, *fenotipos, identificación *y *genética de *los determinantes de resistencia a *antimicrobianos. *Trascendencia de *estos en @la *salud, *costes económicos *y relación de lana industria *agropecuaria *y *ganadera con lana *diseminación y *interrelación de *los elementos *genéticos *móviles entre especies. *Aplicaciones *biológicas de *los determinantes de resistencia.			

**Competencias de titulación**

Código	
A3	(*)Aplicar los determinantes de resistencia a antimicrobianos. Conocer su trascendencia en la salud, costes económicos y relación de la industria agropecuaria y ganadera con la diseminación e interrelación de los elementos genéticos móviles entre especies

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Aplicar los determinantes de resistencia a antimicrobianos. Conocer su trascendencia en la salud, costes económicos y relación de la industria agropecuaria y ganadera con la diseminación e interrelación de los elementos genéticos móviles entre especies	saber saber hacer	A3
(*)Capacidad de síntesis y para la resolución de problemas	saber saber hacer	A3
(*)Utilización de criterios y métodos científicos para realizar diseños experimentales	saber saber hacer	A3
(*)Desarrollo de hábitos de estudio, capacidad de autoaprendizaje planificado y continuo, iniciativa, creatividad y trabajo en equipo, dentro de un contexto interdisciplinar	saber saber hacer Saber estar /ser	A3
(*)Aprendizaje de la búsqueda y utilización de las fuentes bibliográficas	saber saber hacer	A3
(*)Habilidades en la comunicación y discusión de ideas	saber saber hacer	A3
(*)Desarrollo de la curiosidad científica	Saber estar /ser	A3

**Contenidos**

Tema	
(*)Tema 1. Introducción a la epidemiología, fenotipos, identificación y genética de los determinantes de resistencia a antimicrobianos.	(*)Mecanismos de resistencia a antimicrobianos más frecuentes y como se identifican los potenciales determinantes genéticos
(*)Tema 2. Trascendencia de la resistencia a antimicrobianos en la salud, costes económicos.	(*)Costes directos e indirectos para la salud y sistemas de producción.
(*)Tema 3. Relación de la industria agropecuaria y ganadera con la diseminación e interrelación de los elementos genéticos móviles entre especies.	(*)Dispersión de los determinantes de resistencia a antimicrobianos de plásmidos, transposones, integrones, fagos.

(\*)Tema 4. Aplicaciones biológicas de los determinantes de resistencia.

(\*)Como herramientas en el laboratorio

(\*)Tema práctico 1. Identificación de los genes de resistencia y los productos de estos.

(\*)De la teoría a la práctica, los mecanismos de resistencia más prevalentes y como identificarlos

(\*)Tema práctico 2. Analisis de la relación entre resistencia , clonalidad y las relaciones intra e interespecies

(\*)Expansión clonal y diseminación de los determinantes de resistencia en diferentes especies bacterianas

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	10	20	30
Tutoría en grupo	3	0	3
Prácticas de laboratorio	12	21	33
Informes/memorias de prácticas	0	9	9

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	(*)El profesor explica y desarrolla los fundamentos teóricos. El estudiante asimila estos y plantea las dudas
Tutoría en grupo	(*)El profesor resuelve dudas planteadas por el alumno
Prácticas de laboratorio	(*)La prácticas consistirán en dos jornadas presenciales de 6 horas cada una realizadas en los laboratorios de Microbiología de Complejo Hospitalario Universitario de Vigo donde se repasaran diferentes metodologías aplicadas al contenido del curso.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Informes/memorias de prácticas	(*)El profesor revisa los resultados obtenidos y la metodología empleada	40% de la calificación

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

Christopher Walsh, **-Antibiotics: Actions, origins, resistance**, ASM Press 2003,

F Depardieu, F Podlajen, R Leclercq, E Collatz, P Courvalin, **Modes and modulations of antibiotic resistance gene expression**,

FM Aerestrup, **-Antimicrobial resistance in bacteria of animal origin**, ASM Press,

AC Fluit, MR Visser, FJ Schmitz, **Molecular detection of antimicrobial resistance**,

### Recomendaciones

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Métodos de Análise de Marcadores Xenéticos. Aplicación en Estudos de Evolución Humana**

Asignatura	Métodos de Análise de Marcadores Xenéticos. Aplicación en Estudos de Evolución Humana			
Código	V02M105V01108			
Titulación	Máster Universitario en Metodoloxía e Aplicacións en Bioloxía Molecular			
Descritores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	1c
Lengua	Castelán			
Impartición				
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Rodríguez Luís, Javier			
Profesorado	Rodríguez Luís, Javier			
Correo-e	bajrluis@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descrición	Este curso profundiza en los métodos de análisis de marcadores genéticos en su aplicación específica a la genética de poblaciones humanas; tanto desde el punto de vista de las técnicas de genotipado molecular como del análisis estadístico y filogenético de los datos obtenidos.			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	Capacidad para interpretar árboles filogenéticos y utilizarlos para el contraste de hipótesis biológicas
A11	Emplear marcadores moleculares para el estudio de la variabilidad genética de las poblaciones y en la gestión de programas de conservación
A13	Tratar estadísticamente datos experimentales en Biología molecular

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Que el alumno conozca una amplia gama de técnicas de análisis de los polimorfismos de ADN.	saber	A11
Que el alumno conozca las principales metodologías de análisis estadístico y filogenético de los polimorfismos de ADN y las peculiaridades que presentan en su aplicación a la especie humana.	saber	A1 A11 A13
Que el alumno sea capaz de descifrar y editar los resultados de la secuenciación de un fragmento de ADN humano, generar árboles filogenéticos y hacer interpretaciones de carácter poblacional.	saber saber hacer	A1 A11 A13

**Contidos**

Tema	
Análisis de marcadores genéticos	Clasificación y descripción de marcadores genéticos de interés en estudios evolutivos. Métodos de análisis de los diferentes tipos de marcadores genéticos. Análisis de ADN antiguo.
Fundamentos teóricos de genética de poblaciones	Diversidad genética. Métodos filogenéticos. Filogeografía.
Evidencias genéticas del origen e historia de los humanos modernos.	
Análisis práctico de secuencias nucleótídicas	Edición de secuencias nucleótídicas obtenidas en un secuenciador automático. Alineamiento de secuencias. Generación de árboles filogenéticos. Interpretación de datos genético-moleculares

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	3	9	12
Prácticas autónomas a través de TIC	8	10	18
Sesión maxistral	15	30	45

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodología docente</b>	
	Descripción
Seminarios	Cada alumno deberá presentar un resumen/comentario sobre una publicación científica relacionada con la temática de la materia. Discusión y debate acerca de las publicaciones citadas anteriormente.
Prácticas autónomas a través de TIC	El alumno deberá realizar, mediante la utilización de diversos programas informáticos, el análisis de un conjunto de datos propios o presentados por el profesor, utilizando alguna de las metodologías descritas durante el curso, y presentar un informe con los resultados obtenidos
Sesión maxistral	Sesiones donde se introducen los conocimientos teóricos necesarios para adquirir las competencias previstas en la materia.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Prácticas autónomas a través de TIC	El profesor supervisará, de forma individualizada, la realización de los análisis que deben llevar cabo los alumnos.

<b>Avaliación</b>		
	Descripción	Calificación
Seminarios	Se evaluará el análisis, interpretación y discusión de un artículo de investigación.	0-50
Prácticas autónomas a través de TIC	Se evaluará la correcta realización e interpretación de los análisis realizados en las sesiones prácticas	0-50

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

**Bibliografía. Fontes de información**

L. Luca Cavalli-Sforza, Paolo Menozzi, Alberto Piazza, **The history and geography of human genes**, Princeton University Press,

Mark A. Jobling, Matthew Hurles, Chris Tyler-Smith, **Human evolutionary genetics : origins, peoples and disease**, Garland Science,

Hans-Jürgen Bandelt, Vincent Macaulay, Martin Richards, **Human mitochondrial DNA and the evolution of homo sapiens**, Springer,

### **Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Inmunonanotecnología**

Asignatura	Inmunonanotecnología			
Código	V02M105V01109			
Titulación	Máster Universitario en Metodología e Aplicaciones en Biología Molecular			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	1c
Lengua	Castelán			
Impartición	Departamento Bioquímica, xenética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinador/a	Gonzalez Fernandez, Maria Africa			
Profesorado	Díaz Freitas, Belén Gonzalez Fernandez, Maria Africa Lorenzo Abalde, Silvia			
Correo-e	africa@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descripción general	1.- Adquisición de conocimientos teórico-prácticos sobre los últimos avances en Inmunología y Nanotecnología. 2.- Aprender a diseñar técnicas que evalúen respuesta inmune, biocompatibilidad, biosensores, con especial hincapié en la reproducibilidad, sistemática, límites de la técnica, análisis de los resultados e interpretación de los mismos. 3.- Capacidad crítica, comparación de trabajos científicos en cuanto a metodología, planteamiento y conclusiones 4.- Búsqueda de fuentes bibliográficas			

**Competencias de titulación**

Código	
A7	Utilizar anticuerpos en diagnóstico y terapia. Participar como biólogo en el desarrollo de nanovacunas o en el estudio de biocompatibilidad de nanoestructuras
A17	Aprender a diseñar, analizar y exponer un trabajo de investigación

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Utilizar anticuerpos en diagnóstico y terapia.	saber	A7 A17
Estudio bibliográfico de separatas, libros científicos, exposición oral	saber saber hacer Saber estar / ser	A17
Conocimientos de la interacción nanopartículas-organismo	saber	A7
Toxicidad a nanopartículas, respuesta inmune	saber hacer	A7 A17
Desarrollo de biosensores; escala micro y nanométrica	saber saber hacer	A7 A17

**Contidos**

Tema	
1. Introducción a la nanomedicina en diagnóstico y terapia.	Concepto de Nanomedicina
2. Inmunología y Nanotecnología	Conceptos básicos de Inmunología básica y aplicada  Nanotecnología y su potencial biomédico
3. Diseño de inmunosensores	Técnicas Inmunológicas actuales  Nuevos inmunosensores
4. Toxicidad y respuesta inmune a nanopartículas	Concepto de Biocompatibilidad  Toxicidad  Técnicas para determinar biocompatibilidad  Respuesta inmune

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	20	4	24
Trabajos tutelados	1	24	25
Tutoría en grupo	2	0	2
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	1	11	12
Sesión maxistral	10	2	12

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodología docente**

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Estudio de respuesta a vacunas en animales y respuesta inmune a nanopartículas. Diseño de técnicas in vitro para analizar biocompatibilidad
Trabajos tutelados	Búsqueda de información a partir de separata facilitada por el profesor
Tutoría en grupo	Estudio de adquisición de las habilidades, problemática surgida, calidad del trabajo presentado, resolución de dudas en grupos.
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	Evaluación de los conocimientos adquiridos teórico-prácticos
Sesión maxistral	El profesor expone las bases teórica y prácticas de la materia

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Los alumnos en fecha prefijada con el profesor, abordarán temas relativos a la materia, al trabajo propuesto, dudas, problemas...
Tutoría en grupo	Los alumnos en fecha prefijada con el profesor, abordarán temas relativos a la materia, al trabajo propuesto, dudas, problemas...

**Avaliación**

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Se realizará un examen de preguntas cortas relativo a las prácticas realizadas	Supondrá un 20% de la nota final
Trabajos tutelados	Se evaluará el trabajo presentado	Supondrá un 15% de la nota final
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	Se evaluará la resolución de problemas	Supondrá un 10% de la nota final
Sesión maxistral	Se realizará un examen de preguntas cortas	Supondrá un 55% de la nota final

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información**

JANEWAY, TRAVERS, **IMMUNOBIOLOGIA**, 2006,

Robert A. Freitas Jr., **Nanomedicine**, 1999,

Kewal K. Jain, **The Handbook of Nanomedicine**, 2008,

Zhongwu Guo (Author), Geert-Jan Boons, **Carbohydrate-Based Vaccines and Immunotherapies**, 2009,

**Recomendaciones****Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Obtención e Aplicación de Anticorpos Monoclonais/V02M105V01112



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Principios Funcionais e Control da Actividade Enzimática**

Asignatura	Principios Funcionais e Control da Actividade Enzimática			
Código	V02M105V01110			
Titulación	Máster Universitario en Metodoloxía e Aplicacións en Bioloxía Molecular			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castelán			
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Gil Martin, Emilio			
Profesorado	Fernandez Briera, Maria Almudena Gil Martin, Emilio			
Correo-e	egil@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descrición general	Curso enfocado al logro de un conocimiento teórico avanzado sobre los fundamentos de la catálisis enzimática y su regulación, así como a la adquisición de la capacidad práctica para analizar la actividad de las enzimas y al conocimiento de sus aplicaciones clínicas.			

**Competencias de titulación**

Código	
A15	Conocer diversos aspectos de enzimología avanzada
A17	Aprender a diseñar, analizar y exponer un trabajo de investigación

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer diversos aspectos de enzimología avanzada	saber	A15
Aprender a diseñar, analizar y exponer un trabajo de investigación	saber hacer	A17

**Contidos**

Tema	
Tema 1. Estructura y función de las enzimas.	Las enzimas como catalizadores biológicos: concepto y características. Fundamentos de la estructura de las enzimas en disolución.
Tema 2. Mecanismos catalíticos de las enzimas.	Fundamentos de la actividad enzimática. Factores responsables de la eficacia catalítica. Estrategias catalíticas. Ruptura del paradigma de la catálisis proteica en los sistemas biológicos. Diseño de nuevas enzimas.
Tema 3. Cinética enzimática.	Cinética de las reacciones con un sustrato. Cinética de las reacciones con dos o más sustratos. Factores que afectan a la actividad enzimática: concentración de enzima y de sustrato, pH, temperatura, activadores e inhibidores. Regulación de la actividad enzimática por efectores. Inhibición enzimática reversible: sistemas puros y mixtos. Inhibición irreversible. Activación no covalente reversible.
Tema 4. Modulación de la actividad de las enzimas.	Alternativas de control de la actividad de una enzima individual. Control por cambio en la estructura covalente de la enzima. Control por cambios conformacionales reversibles inducidos por ligandos: cooperatividad y alosterismo. Control de las vías metabólicas. Formulación de teorías sobre el control de rutas metabólicas: control metabólico. Las enzimas en los sistemas organizados: las enzimas en la célula.
Tema 5. Enzimología clínica.	Fundamentos de la enzimología diagnóstica en suero. Principios de las determinaciones enzimáticas. Enzimas con significado clínico. Determinación enzimática en los elementos formes de la sangre.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	15	15	30

Prácticas de laboratorio	10	20	30
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	1	5	6
Tutoría en grupo	2	0	2
Probas de resposta curta	1	2.5	3.5
Informes/memorias de prácticas	1	2.5	3.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodoloxía docente

	Descripción
Sesión maxistral	Las sesiones teóricas, abordadas en forma de exposición y debate con los alumnos, proporcionan conceptos avanzados de enzimología teórica y experimental sobre enzimas clásicas (michaelianas) y alostéricas. El estudiante asimila conceptos, desarrolla razonamientos críticos sobre ellos y plantea dudas e inquietudes.
Prácticas de laboratorio	En estas actividades prácticas el alumno recibe un protocolo experimental, que es explicado detalladamente por el profesor. Se le indica la metodología de la práctica, así como el equipamiento instrumental que va a necesitar. Bajo la atenta y continua supervisión del profesor, el alumno desarrolla la práctica; lleva a cabo el experimento y, con posterioridad, realiza los cálculos numéricos, confecciona las representaciones gráficas pertinentes e interpreta los resultados. Al final de este proceso debe entregar una Memoria de la práctica en la que queden reflejados todos los pasos dados, los resultados obtenidos, además de la interpretación y discusión crítica de éstos según los contenidos teóricos abordados en las conferencias de teoría.
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	Durante el desarrollo de las sesiones teóricas de la Materia se proporciona al alumnado un conjunto de problemas de enzimología para su resolución personal, basándose en las instrucciones y los ejemplos resueltos en las primeras. Una parte de estos problemas se resolverá en una de las sesiones de teoría, mientras que el resto se resolverá autónomamente por cada alumno.
Tutoría en grupo	En las horas de tutorías, el profesor se entrevista con grupos reducidos de alumnos y resuelve las dudas o ayuda a superar las dificultades que se les vaya planteando en el desarrollo de las actividades formativas de la Materia.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Tutoría en grupo	Clases prácticas (de laboratorio): El Profesor supervisa de manera continua el trabajo de cada estudiante en el desarrollo de la tarea experimental. Finalizada ésta, la atención personalizada continúa durante el tratamiento matemático de los resultados, su representación gráfica y la interpretación de los resultados que se obtengan. Las dificultades surgidas en la resolución de los problemas propuestos pueden ser tratadas en tutorías con los profesores durante las fechas de impartición de la Materia o en otras previamente pactadas con los alumnos; asimismo, se les brinda la oportunidad de despachar vía e-mail con los profesores para atender cualquier dificultad planteada o cualquier aclaración sobre los contenidos teóricos o prácticos de la Materia. Esta actividad (no presencial) tendrá una duración variable para cada alumno. Durante las horas de tutorías el profesor atienden personalmente las dificultades que cada alumno tenga en el seguimiento de la Materia o en la elaboración de las tareas y trabajos encomendados.
Prácticas de laboratorio	Clases prácticas (de laboratorio): El Profesor supervisa de manera continua el trabajo de cada estudiante en el desarrollo de la tarea experimental. Finalizada ésta, la atención personalizada continúa durante el tratamiento matemático de los resultados, su representación gráfica y la interpretación de los resultados que se obtengan. Las dificultades surgidas en la resolución de los problemas propuestos pueden ser tratadas en tutorías con los profesores durante las fechas de impartición de la Materia o en otras previamente pactadas con los alumnos; asimismo, se les brinda la oportunidad de despachar vía e-mail con los profesores para atender cualquier dificultad planteada o cualquier aclaración sobre los contenidos teóricos o prácticos de la Materia. Esta actividad (no presencial) tendrá una duración variable para cada alumno. Durante las horas de tutorías el profesor atienden personalmente las dificultades que cada alumno tenga en el seguimiento de la Materia o en la elaboración de las tareas y trabajos encomendados.
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	Clases prácticas (de laboratorio): El Profesor supervisa de manera continua el trabajo de cada estudiante en el desarrollo de la tarea experimental. Finalizada ésta, la atención personalizada continúa durante el tratamiento matemático de los resultados, su representación gráfica y la interpretación de los resultados que se obtengan. Las dificultades surgidas en la resolución de los problemas propuestos pueden ser tratadas en tutorías con los profesores durante las fechas de impartición de la Materia o en otras previamente pactadas con los alumnos; asimismo, se les brinda la oportunidad de despachar vía e-mail con los profesores para atender cualquier dificultad planteada o cualquier aclaración sobre los contenidos teóricos o prácticos de la Materia. Esta actividad (no presencial) tendrá una duración variable para cada alumno. Durante las horas de tutorías el profesor atienden personalmente las dificultades que cada alumno tenga en el seguimiento de la Materia o en la elaboración de las tareas y trabajos encomendados.

<b>Avaliación</b>		
	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta curta	El examen final de teoría consistirá en un conjunto de preguntas sobre los contenidos fundamentales desarrollados durante la Materia. Representará el 40% de la calificación final.  La consideración de la asistencia, aprovechamiento y participación de cada alumno en las sesiones de exposición y debate de los contenidos teóricos supondrá un 10% de la calificación final.	50
Informes/memorias de prácticas	Se solicitará de cada alumno la entrega por escrito de los resultados de las dos experiencias prácticas en forma de Memoria y la presentación ante los profesores responsables de los resultados y conclusiones más importantes contenidos en ella. Representará el 40% de la calificación final.  Durante la estancia en el laboratorio, los profesores tomarán nota del interés y atención de cada alumno, así como de su participación efectiva y de su autonomía en la realización de los experimentos. Este registro supondrá un 10% de la calificación final.	50

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Prácticas. Durante la estancia en el laboratorio, los profesores tomarán nota del interés y atención de cada alumno, así como de su participación efectiva y de su autonomía en la realización de los experimentos. Este registro supondrá un 10% de la calificación final.

### **Bibliografía. Fontes de información**

Núñez de Castro, I., **Enzimología**, 2001; Pirámide,  
 Price, N.C., Stevens, L., **Fundamentals of enzymology, 3th ed**, 1999; Oxford University Press,  
 Bugg, T.D.H., **Introduction to enzyme and coenzyme chemistry, 2nd ed**, 2004; Blackwell Publishing, Ltd,  
 Eienthal, R., Danson, M.J., **Enzyme assays**, 2002; Oxford University Press,  
 Arriaga, D., Soler J., Busto F., Cadenas E., **Manual de ejercicios de cinética enzimática**, 1998; Servicio de Publicaciones de la Universidad de León,  
 Cornish-Bowden, A., **Fundamentals of Enzyme Kinetics**, 1979; Butterworths,  
 Dixon, M., Webb, E.C., **Enzymes**, 1979; Longman,  
 International Union of Biochemistry & Molecular Biology, **Enzyme Nomenclature**, 1992; Academic Press, Inc.,  
 Segel, I.H., **Enzyme kinetics**, 1993; Wiley-Interscience Publ.,  
 Henry's 21th ed, **Clinical diagnosis and management by laboratory methods**, 2007; Saunders, Elsevier,

### **Recomendacións**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

(\*)/

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

(\*)/

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Técnicas Radioisotópicas</b>				
Asignatura	Técnicas Radioisotópicas			
Código	V02M105V01111			
Titulación	Máster Universitario en Metodología e Aplicaciones en Biología Molecular			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	1c
Lengua	Castelán			
Impartición				
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Fernandez Briera, Maria Almudena			
Profesorado	Fernandez Briera, Maria Almudena Gil Martin, Emilio			
Correo-e	abriera@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Curso enfocado al logro de un conocimiento teórico avanzado de las bases físicas de la radiactividad, de su medición y la legislación reguladora, así como a la adquisición de la capacidad práctica para desarrollar estrategias experimentales de uso de los isótopos radiactivos en Biología.			

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A16	Aplicar técnicas radioisotópicas a estudios biológicos
A17	Aprender a diseñar, analizar y exponer un trabajo de investigación

<b>Competencias de materia</b>		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Aprender a diseñar, analizar y exponer un trabajo de investigación	saber saber hacer	A17
Aplicar técnicas radioisotópicas a estudios biológicos	saber saber hacer	A16

<b>Contidos</b>	
Tema	
TEMA 1. RADIATIVIDAD: NOCIONES BÁSICAS.	Radiactividad: leyes y tipos. Radiactividad natural. Desintegración radiactiva: tipos Leyes y unidades. Radiactividad artificial
TEMA 2. DETECCIÓN DE RADIACIÓN	Detección de radiación BETA Detección de radiación GAMMA
TEMA 3. UTILIZACIÓN DE RADIOISÓTOPOS	Experimentos con radioisótopos Aplicaciones de isótopos radiactivos en experimentación en biología. Autorradiografía
TEMA 4. LEGISLACIÓN Y NORMATIVAS	Efectos biológicos de la radiación y bases de la legislación. Límites de dosis. Protección personal. Legislación sobre Protección Radiológica en España

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	10	20	30
Tutoría en grupo	2	0	2
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	1	5	6
Sesión maxistral	10	20	30
Probas de resposta curta	1	2.5	3.5
Informes/memorias de prácticas	1	2.5	3.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodología docente

	Descripción
Prácticas de laboratorio	La actividad práctica se realizará en el laboratorio habilitado del CACTI, una instalación de nivel II a la que se permite acceder a los alumnos bajo la supervisión y responsabilidad de los Profesores del Curso. En estas actividades prácticas, el alumno recibe un protocolo experimental. Se le indica la metodología de la práctica, así como el equipamiento instrumental que va a necesitar. Con posterioridad, realiza los cálculos numéricos, confecciona las representaciones gráficas pertinentes e interpreta los resultados.
Tutoría en grupo	El profesor se entrevista con grupos reducidos de alumnos y resuelve las dudas o ayuda a superar las dificultades que se les vaya planteando en el desarrollo de las actividades formativas de la materia.
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	Durante el desarrollo de las sesiones teóricas del Curso se proporciona al alumnado un conjunto de problemas sobre el uso y transformación de unidades de desintegración isotópica. Aplicando los contenidos teóricos recibidos y siguiendo las indicaciones pertinentes, se solicita a cada alumno que los resuelva. Algún ejemplo tipo de estos problemas se abordará en una de las sesiones de teoría, pero el resto deberá resolverlos individualmente.
Sesión maxistral	Las sesiones de teoría se estructuran en forma de conferencias, seguidas de un debate con los alumnos. En el curso de estas conferencias se exponen los desarrollos teóricos de los contenidos que resultan necesarios para alcanzar los objetivos formativos del Curso.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión maxistral	Las sesiones de teoría se estructuran en forma de conferencias, seguidas de un debate con los alumnos. En el curso de este debate se atienden las dudas y explicaciones que necesite cada alumno. Una vez finalizadas las sesiones teóricas, se realiza la actividad práctica en el laboratorio habilitado del CACTI. En estas actividades prácticas se desarrollan bajo la atenta y continua supervisión del profesor. El alumno desarrolla la práctica en condiciones de total seguridad frente a la contaminación, lleva a cabo el experimento y, con posterioridad, realiza los cálculos numéricos, confecciona las representaciones gráficas pertinentes e interpreta los resultados. En las horas de tutorías, el profesor se entrevista con grupos reducidos de alumnos y resuelve las dudas o ayuda a superar las dificultades que se les vaya planteando en el desarrollo de las actividades formativas de la materia. Durante el desarrollo de las sesiones teóricas del Curso se proporciona al alumnado un conjunto de problemas sobre el uso y transformación de unidades de desintegración isotópica. Aplicando los contenidos teóricos recibidos y siguiendo las indicaciones pertinentes, se solicita a cada alumno que los resuelva. Algún ejemplo tipo de estos problemas se abordará en una de las sesiones de teoría, pero el resto deberá resolverlos individualmente. Se acordará fechas de tutorías con los alumnos (o se despachará con ellos vía e-mail) de cara a solventar cuantas dificultades encuentran tanto en la resolución de los problemas como en cualquier otro asunto relacionado con los contenidos del Curso.
Prácticas de laboratorio	Las sesiones de teoría se estructuran en forma de conferencias, seguidas de un debate con los alumnos. En el curso de este debate se atienden las dudas y explicaciones que necesite cada alumno. Una vez finalizadas las sesiones teóricas, se realiza la actividad práctica en el laboratorio habilitado del CACTI. En estas actividades prácticas se desarrollan bajo la atenta y continua supervisión del profesor. El alumno desarrolla la práctica en condiciones de total seguridad frente a la contaminación, lleva a cabo el experimento y, con posterioridad, realiza los cálculos numéricos, confecciona las representaciones gráficas pertinentes e interpreta los resultados. En las horas de tutorías, el profesor se entrevista con grupos reducidos de alumnos y resuelve las dudas o ayuda a superar las dificultades que se les vaya planteando en el desarrollo de las actividades formativas de la materia. Durante el desarrollo de las sesiones teóricas del Curso se proporciona al alumnado un conjunto de problemas sobre el uso y transformación de unidades de desintegración isotópica. Aplicando los contenidos teóricos recibidos y siguiendo las indicaciones pertinentes, se solicita a cada alumno que los resuelva. Algún ejemplo tipo de estos problemas se abordará en una de las sesiones de teoría, pero el resto deberá resolverlos individualmente. Se acordará fechas de tutorías con los alumnos (o se despachará con ellos vía e-mail) de cara a solventar cuantas dificultades encuentran tanto en la resolución de los problemas como en cualquier otro asunto relacionado con los contenidos del Curso.

Tutoría en grupo Las sesiones de teoría se estructuran en forma de conferencias, seguidas de un debate con los alumnos. En el curso de este debate se atienden las dudas y explicaciones que necesite cada alumno. Una vez finalizadas las sesiones teóricas, se realiza la actividad práctica en el laboratorio habilitado del CACTI. En estas actividades prácticas se desarrollan bajo la atenta y continua supervisión del profesor. El alumno desarrolla la práctica en condiciones de total seguridad frente a la contaminación, lleva a cabo el experimento y, con posterioridad, realiza los cálculos numéricos, confecciona las representaciones gráficas pertinentes e interpreta los resultados. En las horas de tutorías, el profesor se entrevista con grupos reducidos de alumnos y resuelve las dudas o ayuda a superar las dificultades que se les vaya planteando en el desarrollo de las actividades formativas de la materia. Durante el desarrollo de las sesiones teóricas del Curso se proporciona al alumnado un conjunto de problemas sobre el uso y transformación de unidades de desintegración isotópica. Aplicando los contenidos teóricos recibidos y siguiendo las indicaciones pertinentes, se solicita a cada alumno que los resuelva. Algún ejemplo tipo de estos problemas se abordará en una de las sesiones de teoría, pero el resto deberá resolverlos individualmente. Se acordará fechas de tutorías con los alumnos (o se despachará con ellos vía e-mail) de cara a solventar cuantas dificultades encuentran tanto en la resolución de los problemas como en cualquier otro asunto relacionado con los contenidos del Curso.

Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma Las sesiones de teoría se estructuran en forma de conferencias, seguidas de un debate con los alumnos. En el curso de este debate se atienden las dudas y explicaciones que necesite cada alumno. Una vez finalizadas las sesiones teóricas, se realiza la actividad práctica en el laboratorio habilitado del CACTI. En estas actividades prácticas se desarrollan bajo la atenta y continua supervisión del profesor. El alumno desarrolla la práctica en condiciones de total seguridad frente a la contaminación, lleva a cabo el experimento y, con posterioridad, realiza los cálculos numéricos, confecciona las representaciones gráficas pertinentes e interpreta los resultados. En las horas de tutorías, el profesor se entrevista con grupos reducidos de alumnos y resuelve las dudas o ayuda a superar las dificultades que se les vaya planteando en el desarrollo de las actividades formativas de la materia. Durante el desarrollo de las sesiones teóricas del Curso se proporciona al alumnado un conjunto de problemas sobre el uso y transformación de unidades de desintegración isotópica. Aplicando los contenidos teóricos recibidos y siguiendo las indicaciones pertinentes, se solicita a cada alumno que los resuelva. Algún ejemplo tipo de estos problemas se abordará en una de las sesiones de teoría, pero el resto deberá resolverlos individualmente. Se acordará fechas de tutorías con los alumnos (o se despachará con ellos vía e-mail) de cara a solventar cuantas dificultades encuentran tanto en la resolución de los problemas como en cualquier otro asunto relacionado con los contenidos del Curso.

## Avaliación

	Descripción	Calificación
Probas de resposta curta	Un examen final evaluará los los conocimientos adquiridos por el alumno sobre los contenidos teóricos del curso.	40%
Informes/memorias de prácticas	Se solicitará de cada alumno la entrega por escrito de los resultados de la práctica en formato de informe científico. Además, cada alumno deberá presentar ante los profesores responsables los resultados y conclusiones más importantes de este informe, así como responder a las consideraciones que se le expresen sobre ella: la solidez científica de la exposición y de la defensa de este trabajo.	40

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Bibliografía. Fontes de información

Slater R.J., **Radioisotopes in Biology**, Oxford University Press, 2002,

Billington D., Jayson G.G. & Maltby P.J., **Radioisotopes**, Bios Scientific Publishers, Oxford, 1992,

Wilson K. & Walker J. (eds), **Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology (6th ed)**, Cambridge University Press, 2005,

**Real Decreto 783/2001, de 6 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes**, BOE nº178, 26 de julio de 2001,

**Real Decreto 1836/1999, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas**, BOE nº312, 31 de diciembre de 1999,

**Real Decreto 35/2008, de 18 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1836/1999, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas**, BOE nº42, 18 de febrero de 2008,

Ortega Aramburu X., **Radiaciones ionizantes. Utilización y riesgos I y II**, Ediciones UPC, Barcelona, 2001,

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

(\*)/

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Obtención e Aplicación de Anticorpos Monoclonais**

Asignatura	Obtención e Aplicación de Anticorpos Monoclonais			
Código	V02M105V01112			
Titulación	Máster Universitario en Metodología e Aplicaciones en Biología Molecular			
Descriptores	Creditos ECTS 4	Seleccione OP	Curso 1	Cuatrimestre 1c
Lengua Impartición	Castelán			
Departamento	Dpto. Externo			
Coordinador/a	Magadán Mompo, Susana			
Profesorado	Magadán Mompo, Susana			
Correo-e	susana.magadan@gmail.com			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Los anticuerpos monoclonales están siendo utilizados en investigación biomédica básica, en diagnóstico y terapia de diferentes enfermedades. En la actualidad se han convertido en una herramienta básica utilizada en muchas investigaciones de diferentes áreas. Así, en este curso se abordan tanto los aspectos básicos relacionados con la obtención y aplicación de los anticuerpos monoclonales.			

**Competencias de titulación**

Código	
A5	Diseñar estudios basados en la purificación e identificación de proteínas
A7	Utilizar anticuerpos en diagnóstico y terapia. Participar como biólogo en el desarrollo de nanovacunas o en el estudio de biocompatibilidad de nanoestructuras

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
<input type="checkbox"/> Valorar las diferencias entre anticuerpos monoclonales y policlonales, tanto en el método de obtención, como en las posibles aplicaciones	saber	A7
. Capacidad para desarrollar la metodología básica de producción de anticuerpos Monoclonales de Ratón mediante la obtención de hibridomas	saber hacer	A7
<input type="checkbox"/> Conocer las aplicaciones de los Anticuerpos Monoclonales en diferentes áreas científicas.	saber	A7
<input type="checkbox"/> Conocer y entender los diferentes métodos de modificación de los anticuerpos monoclonales para su uso en terapia humana	saber	A5 A7

**Contidos**

Tema	
Introducción histórica y conceptos generales	Conceptos generales sobre el uso de los anticuerpos a lo largo de la historia. Revisión de conceptos básicos con los anticuerpos, antígenos y respuesta inmune
Inmunización	Aspectos a tener en cuenta en la inmunización: tipos de antígeno (células, proteínas, péptidos, haptenos); tipos de adyuvantes; uso de animales y vías de inmunización. Test de los sueros. La inmunización in vitro como método alternativo
Anticuerpos monoclonales versus policlonales	Diferencias entre anticuerpos monoclonales y policlonales en relación a la obtención y aplicación
Obtención anticuerpos monoclonales paso a paso	Selección de líneas de mieloma a utilizar, fusión y obtención de hibridomas (protocolo a seguir), métodos de screening, clonación de hibridomas secretores (agar y dilución límite); congelación y propagación de los hibridomas a pequeña, media y gran escala. Métodos de purificación y conservación de anticuerpos.
Obtención de anticuerpos de segunda generación y uso de fagos	Obtención de anticuerpos recombinantes, humanizados y anticuerpos monoclonales humanos. Uso de fagos (scFV y Fabs) y obtención de nanobodies.

Aplicación de los anticuerpos monoclonales en el laboratorio	Uso de los anticuerpo monoclonales en técnicas de diagnóstico. Detección de toxinas, drogas. Aplicación de los anticuerpos monoclonales en campos diferentes a la medicina.
Anticuerpos monoclonales en terapia humana	Introducción histórica del uso de anticuerpos en terapia. Problemas en relación al uso de anticuerpos murinos. Mecanismos de acción de los anticuerpos. Posibles modificaciones que mejoran la vida media del anticuerpo y su efectividad.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	15	30	45
Tutoría en grupo	4	5	9
Presentacións/exposicións	1	10	11
Sesión maxistral	15	20	35

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodología docente

	Descripción
Prácticas de laboratorio	En las sesiones prácticas los alumnos desarrollarán protocolos básicos para la obtención de Anticuerpos Monoclonales mediante fusión de células de bazo murinas con células de mieloma, posterior screening y clonación.
Tutoría en grupo	Antes de comenzar las sesiones se dedicará tiempo para aclarar posibles dudas que vayan surgiendo y realizar una valoración crítica de los contenidos tratados.
Presentacións/exposicións	Al principio del curso los alumnos escogerán un tema relacionado con el curso, tras la búsqueda crítica de publicaciones internacionales relacionadas con el tema, seleccionarán como máximo 3 artículos y elaborarán un seminario, que será presentado y discutido durante el transcurso de las clases teóricas.
Sesión maxistral	Tienen como objetivo informar y orientar al alumno en los temas señalados en el apartado de contenidos. Serán utilizados diferentes medios audiovisuales.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión maxistral	La atención personalizada se llevará a cabo directamente en las sesiones teóricas y prácticas, a través de consultas directas que realice el alumnado. También se le ofrecerá al alumnado un email para que puedan realizar sus consultas, así como se establecerá un horario para posibles consultas presenciales.
Prácticas de laboratorio	La atención personalizada se llevará a cabo directamente en las sesiones teóricas y prácticas, a través de consultas directas que realice el alumnado. También se le ofrecerá al alumnado un email para que puedan realizar sus consultas, así como se establecerá un horario para posibles consultas presenciales.
Presentacións/exposicións	La atención personalizada se llevará a cabo directamente en las sesiones teóricas y prácticas, a través de consultas directas que realice el alumnado. También se le ofrecerá al alumnado un email para que puedan realizar sus consultas, así como se establecerá un horario para posibles consultas presenciales.
Tutoría en grupo	La atención personalizada se llevará a cabo directamente en las sesiones teóricas y prácticas, a través de consultas directas que realice el alumnado. También se le ofrecerá al alumnado un email para que puedan realizar sus consultas, así como se establecerá un horario para posibles consultas presenciales.

### Avaliación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	El alumno entregará un informe de las prácticas realizadas en el que explique la metodología utilizada y discuta los resultados obtenidos	Supondrá un 25% de la nota final
Presentacións/exposicións	Se valorará el trabajo presentado así como la capacidad de discusión.	Supondrá el 25% de la nota final
Sesión maxistral	Se realizará un examen de preguntas cortas	Supondrá un 40% de la nota final

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Bibliografía. Fuentes de información

Diferentes autores, □ **Anticuerpos Monoclonales, realidades y perspectivas.**, Ed. Complutense 2004,

Harlow and David Lane, □ **Antibodies, A laboratory manual**, 1988,

Harlow and David Lane, □ **Using Antibodies, A laboratory manual**, 1998,

---

## **Recomendacións**

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Inmunonanotecnología/V02M105V01109

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Avances Metodolóxicos (Modelización) en Inmunoloxía Básica**

Asignatura	Avances Metodolóxicos (Modelización) en Inmunoloxía Básica			
Código	V02M105V01113			
Titulación	Máster Universitario en Metodoloxía e Aplicacións en Bioloxía Molecular			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Faro Rivas, Jose Manuel			
Profesorado	Faro Rivas, Jose Manuel			
Correo-e				
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descrición general	<p>En este curso se describirán los aspectos y problemas actuales más relevantes de la actividad básica del sistema inmune: selección del repertorio de linfocitos B y T durante su diferenciación, diversidad del repertorio maduro, regulación de la respuesta inmune, maduración de la afinidad de anticuerpos, dinámica de poblaciones de linfocitos y tolerancia a lo propio. Se hará especial hincapié en la investigación desarrollada en el grupo, ampliado por alguna exposición de separatas.</p> <p>Se combinarán clases teóricas, exhibición de vídeos científicos y demostraciones de ejemplos prácticos de modelización por ordenador. Los alumnos harán una presentación oral de un trabajo basado en un artículo científico de interés histórico o actual.</p> <p>La evaluación reflejará el seguimiento de asistencia a clase, participación, y preparación y presentación del trabajo oral, así como de un trabajo escrito por parte del alumno.</p>			

**Competencias de titulación**

Código	
A17	Aprender a diseñar, analizar y exponer un trabajo de investigación
A19	Conocer métodos de modelización computacional para el análisis de distintos procesos de la actividad del sistema inmunitario

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
El alumno adquirirá conocimientos y formación en los métodos usados actualmente para analizar mediante modelos de dinámica de poblaciones distintos procesos de la actividad del sistema inmunitario.	saber saber hacer	A19
El alumno adquirirá formación en la búsqueda y análisis crítico de fuentes bibliográficas.	saber hacer	A17
El alumno adquirirá práctica en la preparación de un trabajo o un proyecto científico, en la presentación de éste en público y en la consiguiente discusión crítica sobre distintos aspectos técnicos o conceptuales del trabajo o proyecto.	saber hacer Saber estar / ser	A17

**Contidos**

Tema	
1. Ontogenia de linfocitos B y T.	Generación de linfocitos B en la médula ósea y de linfocitos T en el timo. Métodos teórico-experimentales recientes para el análisis de las bases antigénicas de la selección de timocitos durante su diferenciación en el timo.
2. Diversidad del repertorio maduro de linfocitos T.	Métodos teórico-experimentales actuales para la estimación del repertorio clonal de linfocitos T.
3. Regulación de la respuesta inmune.	Linfocitos T reguladores. Hipótesis actuales sobre los mecanismos de supresión. Métodos de estudio emergentes mediante modelización teórico-experimental.

4. Maduración de la afinidad de anticuerpos.	Reacción de centro germinal: 1) proliferación e hipermutación de linfocitos B específicos de antígeno, 2) diferenciación en linfocitos B de memoria o en células plasmáticas de larga vida. Métodos de estudio mediante inmunohistología. Uso del microscopio confocal y del microscopio multifotónico. Modelización de la reacción de centro germinal. El problema de la selección de linfocitos B mutantes. Papel de los linfocitos T.
5. Dinámica de poblaciones y respuesta inmunitaria a virus.	Métodos teórico-experimentales en el estudio de la respuesta inmunitaria al Virus de Inmunodeficiencia Humana, Virus de Hepatitis C, etc.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	4	4	8
Presentacións/exposicións	4	4	8
Sesión maxistral	17	17	34
Traballos e proxectos	0	25	25

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descripción
Seminarios	Presentación y discusión crítica de un artículo científico.
Presentacións/exposicións	Presentación de un trabajo-propuesta de proyecto científico dentro del ámbito de la materia del curso.
Sesión maxistral	Sesiones teóricas donde se plantean los conocimientos necesarios para aprender las competencias previstas.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descripción
Sesión maxistral	Los alumnos podrán consultar al profesor cuestiones generales o específicas relacionadas con la materia del curso, con los seminarios y con el trabajo-proyecto de investigación, tras fijar con él la hora de reunión.
Seminarios	Los alumnos podrán consultar al profesor cuestiones generales o específicas relacionadas con la materia del curso, con los seminarios y con el trabajo-proyecto de investigación, tras fijar con él la hora de reunión.
Presentacións/exposicións	Los alumnos podrán consultar al profesor cuestiones generales o específicas relacionadas con la materia del curso, con los seminarios y con el trabajo-proyecto de investigación, tras fijar con él la hora de reunión.

Pruebas	Descripción
Traballos e proxectos	Los alumnos podrán consultar al profesor cuestiones generales o específicas relacionadas con la materia del curso, con los seminarios y con el trabajo-proyecto de investigación, tras fijar con él la hora de reunión.

<b>Avaliación</b>		
	Descripción	Calificación
Seminarios	Los alumnos elegirán una publicación científica relacionada con el contenido de la materia del curso, y la expondrán de modo crítico en público. Se evaluará la comprensión y la claridad expositiva y de argumentación.	25 de la nota
Presentacións/exposicións	Los alumnos presentarán en público un pequeño proyecto de investigación.	25% de la nota
Sesión maxistral	Se evaluará la asistencia.	APTO NO APTO
Traballos e proxectos	Lo alumnos realizarán de modo individual un proyecto de investigación sobre un tema relacionado con la materia del curso.	50 de la nota

### Otros comentarios sobre la Evaluación

**Bibliografía. Fontes de información**

Tak W. Mak and Mary Saunders, **The Immune Response: Basic And Clinical Principles**, 2006,  
William R. Clark, **The Experimental Foundation of Modern Immunology**, 1991,  
Dominik Wodarz, **Killer Cell Dynamics: Mathematical and Computational Approaches to Immunology**, 2006,  
varios autores, **Quantitative Modeling of Immune Responses. Immunological Reviews**, vol. 216, 2007,  
Rob J. de Boer, **Theoretical Immunology**, 2009,

---

**Recomendacións**

---

**Asignaturas que se recomenda haber cursado previamente**

---

O Método Científico en Bioloxía/V02M105V01202

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise Filoxenética**

Asignatura	Análise Filoxenética			
Código	V02M105V01114			
Titulación	Máster Universitario en Metodoloxía e Aplicacións en Bioloxía Molecular			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua	Castelán			
Impartición				
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Posada Gonzalez, David			
Profesorado	Posada Gonzalez, David			
Correo-e	dposada@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descrición	Este curso proporcionará las bases para entender los términos y conceptos fundamentales de la general reconstrucción filogenética.			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	Capacidad para interpretar árboles filogenéticos y utilizarlos para el contraste de hipótesis biológicas
A12	Realizar análisis estándar de genomas y evolución molecular y/o diseñar y programar sus propios análisis adaptados a sus necesidades
A13	Tratar estadísticamente datos experimentales en Biología molecular

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Entendimiento de los términos y conceptos fundamentales de la filogenética.	saber	A1
Compresión de la representación gráfica y textual de los árboles filogenéticos.	saber	A1
Conocimiento de las ventajas y desventajas de los distintos métodos filogenéticos.	saber	A1
Interpretación de árboles filogenéticos.	saber saber facer	A1
Uso de árboles para el contraste de hipótesis biológicas.	saber saber facer	A1 A12 A13
Aprendizaje de herramientas bioinformáticas para el análisis filogenético.	saber saber facer	A1 A12 A13

**Contidos**

Tema	
Introducción a la filogenética	Árboles filogenéticos. Enraizamiento. Monofilia y polifilia. Caracteres y estados. Homología y homoplasia. Ortología y paralogía. Usos de las filogenias
Alineamiento de secuencias	Sustitución, inserción y deleción. Alineamiento múltiple. Formatos de alineamiento. Programas de alineamiento. Filtrado de alineamientos.
Modelos de evolución molecular	Saturación. Probabilidad de cambio. Modelos de sustitución nucleotídica. Test de las razones de verosimilitudes. Criterio de información de Akaike. Selección Bayesiana. Inferencia multimodelo.
Métodos filogenéticos	Caracteres vs. distancias. Algoritmos y optimalidad. Paisajes de árboles. Búsquedas exactas y aproximadas. Intercambios topológicos. Árboles consenso.
Máxima parsimonia	Criterio de parsimonia. Reconstrucción de estados ancestrales Índices de consistencia. Atracción de las ramas largas.
Métodos de distancias	Distancias filéticas. Aditividad y ultrametricidad. Criterio de Fitch-Margoliash. Mínima evolución. Métodos algorítmicos: UPGMA y NJ.



---

**Bibliografía. Fuentes de información**

---

Vandamme AM, Salemi M, Lemey P (eds). 2010. The Phylogenetic Handbook, 2nd Edition. Cambridge University Press. *Un libro muy práctico a un nivel muy asequible con ejemplos prácticos para trabajar. Muy recomendable.*

Swofford D. 1996. Capítulo 11 en el libro "Molecular Systematics, Second Edition. 1996. Hillis, D. M., C. Moritz, and B. K. Mable (eds.). Sinauer Associates". *Un capítulo excelente sobre metodología filogenética. El capítulo 12 de este libro trata de las aplicaciones de las filogenias.*

---

**Recomendacións**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

A Pegada Molecular da Selección Natural/V02M105V01119

Metodoloxía para a análise da Evolución Molecular Usando o Paquete de Software HYPHY e a súa Linguaxe de Programación/V02M105V01116

---

**Asignaturas que se recomenda cursar simultaneamente**

---

Análise Computacional de Xenomas/V02M105V01120

---

**Otros comentarios**

---

La carga no presencial es importante y muy exigente. No se recomienda realizar demasiados cursos de manera simultánea.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Introducción a la PCR Cuantitativa en Tiempo Real**

Asignatura	Introducción a la PCR Cuantitativa en Tiempo Real			
Código	V02M105V01115			
Titulación	Máster Universitario en Metodología y Aplicaciones en Biología Molecular			
Descriptores	Creditos ECTS 3	Seleccione OP	Curso 1	Cuatrimestre 1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo			
Coordinador/a	Rey Fraile, Manuel Angel			
Profesorado	Rey Fraile, Manuel Angel			
Correo-e	mrey@uvigo.es			
Web	<a href="http://cvida.uvigo.es/">http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Curso introductorio a la técnica de la PCR (reacción en cadena de la polimerasa) cuantitativa en tiempo real			

**Competencias de titulación**

Código	
A8	(*)Aplicar la técnica de la PCR y la secuenciación en estudios evolutivos y de biología molecular

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento del fundamento de la técnica de la PCR (reacción en cadena de la polimerasa) en tiempo real, de su característica cuantitativa, sus técnicas alternativas, aplicaciones y modelos matemáticos de cuantificación.	saber saber hacer	A8

**Contenidos**

Tema
1. Concepto de la PCR en tiempo real: ¿por qué es cuantitativa?
2. Instrumentación para PCR cuantitativa en tiempo real
3. Química de la detección de secuencias de ácidos nucleicos en la PCR en tiempo real
4. Aplicaciones básicas de la PCR en tiempo real
5. Utilidades de la PCR en tiempo real en el laboratorio
6. Aplicaciones matemáticas utilizadas para la cuantificación a partir de datos de PCR cuantitativa en tiempo real

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	2	3	5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	15	16.5
Sesión magistral	16	32	48
Informes/memorias de prácticas	0.5	5	5.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

	Descripción
Seminarios	Se llevará a cabo un seminario demostrativo en el laboratorio de una máquina de PCR en tiempo real con algunas demostraciones para mostrar aplicaciones de esta técnica.

Resolución de problemas y/o ejercicios	Planteamiento y realización por parte de los alumnos de una simulación de cálculos de expresión génica relativa y/o absoluta a partir de datos de fluorescencia obtenidos en una máquina de PCR en tiempo real y proporcionados por el profesor.
Sesión magistral	Sesiones teóricas donde se plantean los conocimientos necesarios para aprender las competencias propias de la materia (fundamentos de la técnica estudiada y principales aplicaciones) y las transversales previstas.

### Atención personalizada

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Informes/memorias de prácticas	Evaluación mediante la entrega de trabajos donde se reflejen los resultados obtenidos en las simulaciones de cálculos de expresión génica propuestas por el profesor.	Sistema de calificaciones: se expresará mediante calificación final numérica de 0 a 10 según la legislación vigente (Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre; BOE 18 de septiembre)

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

Bustin, S.A. 2003. A-Z of Quantitative PCR. IUL Press, La Joya, CA, USA.

Edwards, K.; Logan, J.; Saunders, N. 2004. Real-Time PCR: An Essential Guide. Horizon Bioscience, Norfolk, UK.

Bio-Rad Labs. 2005. Real-Time PCR Applications Guide. Bulletin 5306.

Dorak, M.T. 2006. Real-Time PCR. Taylor & Francis, New York, USA.

Logan, J.; Edwards, K.; Saunders, N. 2009. Real-Time PCR: Current Technology and Applications. Caister Acad. Press, Norfolk, UK.

Valasek, M.A.; Repa, J.J. 2005. The power of real-time PCR. Adv. Physiol. Educ. 29: 151-159.

<http://www.gene-quantification.info>

<http://www.dorak.info/genetics/realtime.html>

<http://www.rt-pcr.com>

### Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

(\*)/

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Metodoloxía para a análise da Evolución Molecular Usando o Paquete de Software HYPHY e a súa Linguaxe de Programación**

Asignatura	Metodoloxía para a análise da Evolución Molecular Usando o Paquete de Software HYPHY e a súa Linguaxe de Programación			
Código	V02M105V01116			
Titulación	Máster Universitario en Metodoloxía e Aplicacións en Bioloxía Molecular			
Descritores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lingua	Castelán			
Impartición				
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Carvajal Rodríguez, Antonio			
Profesorado	Carvajal Rodríguez, Antonio			
Correo-e	acraaj@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descrición general	Hyphy es un programa y también un lenguaje de programación de alto nivel para realizar análisis de evolución molecular. Hyphy proporciona una plataforma flexible para estudiar tasas y patrones de cambio en secuencias de ADN.			

**Competencias de titulación**

Código			
A12	Realizar análisis estándar de genomas y evolución molecular y/o diseñar y programar sus propios análisis adaptados a sus necesidades		
A13	Tratar estadísticamente datos experimentales en Biología molecular		

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
1. Manejo del programa Hyphy que permitirá al alumno realizar diferentes análisis estándar de evolución molecular (reloj molecular, detección de selección, etc).	saber hacer	A12 A13
2. Aprender nociones de programación en el lenguaje Hyphy	saber hacer	A12 A13
3. Capacidad de diseño de sus propios análisis adaptados a sus necesidades (por ejemplo: automatizar, calcular estadísticos, realizar diferentes contrastes sobre los análisis estándar en evolución molecular).	saber	A12 A13

**Contidos**

Tema	
Tema 1. Manejo de secuencias de ADN en Hyphy	1.1.- Instalación de Hyphy 1.2.- Ficheros de datos. Cálculo de la verosimilitud. 1.3.- Filtrado de datos (particiones y pautas de lectura) 1.4.- Cálculo de un árbol filogenético 1.5.- Selección de un modelo evolutivo
Tema 2. Contraste de hipótesis usando particiones múltiples	2.1.- Partición de los datos según posiciones de codón 2.2.- Contraste de hipótesis. Test de razón de verosimilitudes. 2.3.- Definición de un modelo de codones
Tema 3. Test del reloj molecular	3.1.- El reloj molecular 3.2. Test global de reloj molecular 3.3.- Test local de reloj molecular sobre la integrasa del HIV-1
Tema 4. Análisis de recombinación y selección	4.1.- Detección de recombinación 4.2.- Detección de selección 4.3 - Detección de selección en presencia de recombinación

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Estudio de casos/análises de situaciones	25	45	70
Resolución de problemas e/ou ejercicios	10	19	29
Probas de tipo test	1	0	1

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodología docente

	Descripción
Estudio de casos/análises de situaciones	Realización de una actividad diseñada para poner en práctica los conocimientos adquiridos sobre alguno de los temas estudiados. Para trabajar esta actividad es imprescindible la lectura previa del correspondiente apartado del curso y la bibliografía recomendada en el mismo. Se tratará de analizar un problema con secuencias o datos reales.
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante los métodos desarrollados en la clase presencial.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Los alumnos serán atendidos tanto en clase como personalmente respecto de cualquier duda que les pudiese surgir.
Estudio de casos/análises de situaciones	Los alumnos serán atendidos tanto en clase como personalmente respecto de cualquier duda que les pudiese surgir.
Pruebas	Descripción
Probas de tipo test	Los alumnos serán atendidos tanto en clase como personalmente respecto de cualquier duda que les pudiese surgir.

### Avaliación

	Descripción	Calificación
Estudio de casos/análises de situaciones	El alumno analizará un caso de datos real o simulado.	60%
Resolución de problemas e/ou ejercicios	El alumno debe solucionar una serie de problemas o ejercicios aplicando los conocimientos adquiridos. Presencial y no presencial.	35%
Probas de tipo test	Los alumnos seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades.	5%

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Bibliografía. Fuentes de información

Pond, S. L. K., and S. V. Muse, **HyPhy: hypothesis testing using phylogenies**. Manual de uso de Hyphy, Kosakovsky Pond, S. L., and S. D. Frost., **Not so different after all: a comparison of methods for detecting amino acid sites under selection**, 2005,  
 Pond, S. K., and S. V. Muse, **Site-to-site variation of synonymous substitution rates**, 2005,  
 Pond, S. L. K., and S. D. W. Frost, **Datamonkey: rapid detection of selective pressure on individual sites of codon alignments**, 2005,  
 Pond, S. L. K., S. D. W. Frost, and S. V. Muse, **HyPhy: hypothesis testing using phylogenies**, 2005,  
 Felsenstein, J, **Inferring phylogenie**, 2004,  
 Antonio Carvajal-Rodriguez, **Detecting recombination and diversifying selection in human alpha-papillomavirus**, 2008,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

(\*)/



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Técnicas Xenéticas Aplicadas á Xestión de Stocks Pesqueiros**

Asignatura	Técnicas Xenéticas Aplicadas á Xestión de Stocks Pesqueiros			
Código	V02M105V01117			
Titulación	Máster Universitario en Metodoloxía e Aplicacións en Biología Molecular			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lingua	Castelán			
Impartición	Castelán			
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Presa Martínez, Pablo			
Profesorado	Presa Martínez, Pablo			
Correo-e	presa@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	El curso Explora la potencialidad de diversas herramientas genéticas para el manejo de poblaciones marinas explotadas			

**Competencias de titulación**

Código				
A2	Conocer las técnicas de obtención, registro, procesado, validación y transferencia de datos genéticos para la gestión genética de los recursos marinos			

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Adquirir un conocimiento técnico preciso del estado actual del desarrollo técnico para la saber gestión genética de los recursos marinos.		A2
Identificar las técnicas de obtención de datos genéticos moleculares	saber	A2
Conocer las técnicas de registro, procesado, validación y transferencia de datos genéticos	saber	A2
Manejar paquetes bioinformáticos específicos para el tratamiento e interpretación de la variabilidad genética de los recursos marinos	saber facer	A2
Saber enfocar el tratamiento estadístico de los datos	saber facer	A2
Saber efectuar el tratamiento genético poblacional	saber facer	A2
Saber interpretarlas limitaciones de los tratamientos filogenéticos	saber facer	A2

**Contidos**

Tema		
1. CONTENIDO CONCEPTUAL	1.1. Avances genéticos en gestión de pesquerías: técnicas, estado de aplicación y ejemplos 1.2. Avances genéticos en acuicultura: técnicas, estado de aplicación y ejemplos 1.3. Conceptos en gestión genética: definiciones genéticas, objetivos perseguibles en gestión, parámetros estimables experimentalmente, implicaciones económicas, sociales y ambientales de la gestión genética de recursos marinos.	
2. CONTENIDO APLICABLE	2.1. Estrategias de obtención y registro de datos genéticos, procesado ofimático de los datos, y test de validación de datos. 2.2 Algoritmos y tests sobre estimas de diversidad genética. 2.3. Algoritmos y tests de estructuración poblacional 2.4. Algoritmos y tests de inferencia filogenética 2.5. Algoritmos y tests de asignación y exclusión individual y poblacional 2.6. Algoritmos y tests para la trazabilidad alimentaria	

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	10	20	30
Obradoiros	5	20	25
Presentacións/exposicións	2	8	10
Debates	1	1	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	12	15
Traballos de aula	3	12	15
Estudo de casos/análise de situacións	1	2	3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodoloxía docente

	Descripción
Sesión maxistral	Contextualización Presentación conceptual Cuerpo referencial de consulta Actividad programática
Obradoiros	Presentación de casos Enfoque de estrategia analítica Desarrollo de análisis Interpretación y discusión
Presentacións/exposicións	Estructura de la presentación Organización de materiales Orden expositivo Defensa expositiva
Debates	Actividad divulgativa Actualidad científica Generación de discrepancias Consenso y síntesis
Resolución de problemas e/ou exercicios	Soporte conceptual Casos paradigmáticos Resolución guiada Discusión de implicaciones
Traballos de aula	Definición del objeto de trabajo Organización de los equipos Estrategia de análisis Desarrollo analítico Exposición y defensa

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión maxistral	Feedback de flujo presencial continuo Identificación del nivel previo Identificación del nivel comprensivo Identificación de limitaciones y dificultades de aprendizaje Atención individual en desarrollos con dificultad
Obradoiros	Feedback de flujo presencial continuo Identificación del nivel previo Identificación del nivel comprensivo Identificación de limitaciones y dificultades de aprendizaje Atención individual en desarrollos con dificultad
Presentacións/exposicións	Feedback de flujo presencial continuo Identificación del nivel previo Identificación del nivel comprensivo Identificación de limitaciones y dificultades de aprendizaje Atención individual en desarrollos con dificultad
Debates	Feedback de flujo presencial continuo Identificación del nivel previo Identificación del nivel comprensivo Identificación de limitaciones y dificultades de aprendizaje Atención individual en desarrollos con dificultad
Resolución de problemas e/ou exercicios	Feedback de flujo presencial continuo Identificación del nivel previo Identificación del nivel comprensivo Identificación de limitaciones y dificultades de aprendizaje Atención individual en desarrollos con dificultad
Traballos de aula	Feedback de flujo presencial continuo Identificación del nivel previo Identificación del nivel comprensivo Identificación de limitaciones y dificultades de aprendizaje Atención individual en desarrollos con dificultad
Pruebas	Descripción
Estudo de casos/análise de situacións	Feedback de flujo presencial continuo Identificación del nivel previo Identificación del nivel comprensivo Identificación de limitaciones y dificultades de aprendizaje Atención individual en desarrollos con dificultad

<b>Avaliación</b>		
	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Asistencia Atención Participación Interés	10
Obradoiros	Asistencia Cooperación Rapidez Concentración	10
Presentacións/exposicións	Esfuerzo personal Superación de autolimitaciones Capacidad comunicativa Capacidad transmisora Orden, claridad y apertura	10
Debates	Participación activa Capacidad de diálogo Identificación de alternativas	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Interpretación de enunciados Planteamiento de soluciónes Razonamiento de resultados	20
Traballos de aula	Capacidad organizativa Capacidad resolutive Capacidad comunicativa Capacidad de síntesis	20
Estudo de casos/análise de situacións	Capacidad de análisis Capacidad integradora Capacidad interpretativa	20

#### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### **Bibliografía. Fontes de información**

TR McClanahan and JC Castilla (Eds.), **Fisheries management: progress toward sustainability**, Blackwell Pub. Oxford (United Kingdom),

T J Pandian, CA Strussmann, M P Marian (Eds.), **Fish Genetics And Aquaculture Biotechnology**, Science Publishers, Inc. New Hampshire U.S.A.,

C Greg Lutz (Eds.), **Practical Genetics for Aquaculture**, Blackwell Science Ltd. Oxford (United Kingdom),

Mustafa (Ed.), **Genetics in sustainable fisheries management**, Fishing News Books. London (United Kingdom),

AR Beaumont, K Hoare, (Eds.), **Biotechnology and Genetics in Fisheries and Aquaculture**, Blackwell Science Ltd. Oxford (United Kingdom),

N Shimizu, T Aoki, I Hirono, F Takashima, (Eds.), **Aquatic Genomics: Steps Toward a Great Future**, Springer-Verlag Tokyo (Hong Kong),

#### **Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Metodoloxía para o Estudo dos Glicoconjugados e as súas Alteracións**

Asignatura	Metodoloxía para o Estudo dos Glicoconjugados e as súas Alteracións			
Código	V02M105V01118			
Titulación	Máster Universitario en Metodoloxía e Aplicacións en Bioloxía Molecular			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castelán			
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Martinez Zorzano, Vicenta Soledad			
Profesorado	Martinez Zorzano, Vicenta Soledad			
Correo-e	vzorzano@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descrición general	El objetivo de este curso es introducir al alumno en el mundo de los glicoconjugados. Se pretende que el alumno se familiarice con las técnicas utilizadas para el aislamiento, detección y cuantificación de los glicoconjugados, y que conozca la aplicación de estas técnicas para el análisis de las alteraciones de los glicoconjugados en diversas patologías humanas.			

**Competencias de titulación**

Código	
A5	Diseñar estudios basados en la purificación e identificación de proteínas
A14	Conocer la metodología básica para el análisis de glicoconjugados

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
1. Conocimientos básicos sobre glicoconjugados	saber	A5
2. Comprensión de las alteraciones de los glicoconjugados en patologías humanas	saber hacer	A14
3. Capacidad para el aislamiento y la detección de glicoconjugados		
4. Conocer la metodología básica para el análisis de glicoconjugados.		
(*)(*)		

**Contidos**

Tema
- Conocimientos sobre la estructura y el metabolismo de los glicoconjugados
- Conocimientos básicos sobre las alteraciones de los glicoconjugados en patologías humanas
- Técnicas de aislamiento y separación de glicoproteínas y glicolípidos
- Técnicas de detección y cuantificación de glicoproteínas y glicolípidos
- Inmunohistoquímica aplicada a la detección de glicoconjugados

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	10	25	35

Tutoría en grupo	3	0	3
Prácticas de laboratorio	20	40	60
Informes/memorias de prácticas	1	0	1
Pruebas de respuesta corta	1	0	1

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodología docente

	Descripción
Sesión magistral	Se impartirán diez horas presenciales y los alumnos tendrán que dedicar 25 horas de trabajo autónomo no presencial para adquirir los conocimientos necesarios sobre la estructura y metabolismo de los glicoconjugados (competencia 1) y sus alteraciones patológicas (competencia 2).
Tutoría en grupo	Se realizarán tres sesiones de tutoría, de una hora cada una, para que los alumnos planteen dudas y el profesor pueda orientarles en su trabajo autónomo.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán 20 horas de prácticas en el laboratorio durante las cuales se llevarán a cabo las siguientes actividades para que los alumnos adquieran la competencia 3: - aislamiento de glicoproteínas mediante cromatografía de afinidad; - separación e identificación de glicolípidos mediante cromatografía en capa fina; - inmunodetección de glicoconjugados usando lectinas específicas. Además, los alumnos tendrán que dedicar cuarenta horas de trabajo autónomo no presencial para la interpretación de resultados y la elaboración del informe final correspondiente.

### Atención personalizada

#### Metodologías Descripción

Tutoría en grupo	Se realizarán tres sesiones de tutoría, de una hora cada una, para que los alumnos planteen dudas y el profesor pueda orientarles en su trabajo autónomo
------------------	--

### Avaluación

	Descripción	Calificación
Informes/memorias de prácticas	Se evaluará el informe escrito sobre la actividad desarrollada en las clases prácticas.  Se evaluará también la exposición oral de un pequeño trabajo realizado por el alumno sobre algún aspecto relacionado con la temática del curso.	(75 calificación).
Pruebas de respuesta corta	Los conocimientos teóricos adquiridos se evaluarán mediante un examen escrito.	(25% calificación).

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Bibliografía. Fuentes de información

Kates, M, **Techniques of lipidology. Isolation, analysis and identification of lipids**, 2nd revised edition. Elsevier, 1991.,

Roe, S, **Protein purification techniques. A practical approach**, 2nd ed. Oxford University Press, 2001,

Fukuda, M and Kobata, A, **Glycobiology. A practical approach.**, Oxford University Press, 1993.,

Taylor, M.E. and Drickamer, K., **Introduction to glycobiology**, 2nd Ed. Oxford University Press, 2006,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

(\*)/

### Otros comentarios

**DATOS IDENTIFICATIVOS****A Pegada Molecular da Selección Natural**

Asignatura	A Pegada Molecular da Selección Natural			
Código	V02M105V01119			
Titulación	Máster Universitario en Metodoloxía e Aplicacións en Bioloxía Molecular			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	1c
Lengua	Castelán			
Impartición				
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Quesada Rodríguez, Humberto Carlos			
Profesorado	Quesada Rodríguez, Humberto Carlos			
Correo-e	hquesada@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descrición	El curso proporcionará un conocimiento de los principales métodos estadísticos que permiten detectar la huella de la selección natural sobre las secuencias de ADN a nivel intraespecífico e interespecífico.			

**Competencias de titulación**

Código	
A12	Realizar análisis estándar de genomas y evolución molecular y/o diseñar y programar sus propios análisis adaptados a sus necesidades
A13	Tratar estadísticamente datos experimentales en Biología molecular

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
1. Conocimiento de los principales métodos estadísticos que permiten detectar la huella de la selección natural sobre las secuencias de ADN a nivel intraespecífico e interespecífico.	saber	A12
	saber hacer	A13
2. Manejo de los programas de ordenador más relevantes		
3. Manejo de las principales bases de datos y herramientas de Internet relacionadas con el manejo y análisis de secuencias de ADN.		

**Contidos**

Tema	
1. La hipótesis neutralista y las medidas de variación genética	La hipótesis neutralista de la evolución molecular. Genealogías génicas y coalescencia. La medida de la variación en secuencias de ADN.
2. Modelos de selección y tests de neutralidad.	El impacto de la selección natural sobre la variabilidad del genoma. Tests basados en la distribución de frecuencias alélicas. Tests basados en la relación entre polimorfismo y divergencia. Tests basados en la divergencia nucleotídica. Tests basados en la comparación de distintas categorías de posiciones nucleotídicas. Tests basados en el desequilibrio de ligamiento. Ejemplos de aplicaciones con datos reales.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas autónomas a través de TIC	15	20.1	35.1
Trabajos tutelados	0	10	10
Sesión maxistral	10	20	30

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

Prácticas autónomas a través de TIC	Los alumnos se adiestrarán en el manejo de los programas y herramientas de Internet más relevantes, donde deberán responder a un cuestionario en el que se le plantearán preguntas relativas a la utilidad de los métodos utilizados y la interpretación de los resultados obtenidos con datos reales. El profesor orienta y resuelve dudas.
Trabajos tutelados	Los alumnos elaborarán una memoria escrita comentando de forma crítica un trabajo de investigación.
Sesión maxistral	El profesor explica los contenidos teóricos de cada tema. Se suministrarán amplios esquemas de la materia y una bibliografía específica a fin de que el alumno pueda profundizar en los distintos temas. El estudiante asimila y anota conceptos. Plantea dudas y cuestiones.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	El profesor supervisará de forma individualizada las prácticas de ordenador y la elaboración por parte de los alumnos de la memoria escrita sobre un trabajo de investigación.
Prácticas autónomas a través de TIC	El profesor supervisará de forma individualizada las prácticas de ordenador y la elaboración por parte de los alumnos de la memoria escrita sobre un trabajo de investigación.

### Avaliación

	Descripción	Calificación
Prácticas autónomas a través de TIC	Se evaluarán las respuestas a un cuestionario en el que se le plantearán preguntas relativas a la utilidad de los métodos utilizados y la interpretación de los resultados obtenidos con datos reales.	0-10
Trabajos tutelados	Se valorará la memoria escrita referente a un trabajo de investigación.	0-10
Sesión maxistral	Se evaluará la asistencia a clase y el aprovechamiento por parte de los alumnos.	0-10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Bibliografía. Fuentes de información

- Bamshad M. y Wooding S. P., **Signatures of natural selection in the human genome**, 2003,
- Jensen J.D., Wong A., Aquadro C.F., **Approaches for identifying targets of positive selection**, 2007,
- Jensen J.D., Thornton K.R. y Aquadro C.F., **Inferring selection in partially sequenced regions**, 2008,
- Nachman M. W., **Detecting selection at the molecular level**, 2006,
- Nielsen R., **Molecular signatures of natural selection**, 2005,
- Biswas S. y Akey M.J., **Genomic insights into positive selection**, 2006,

### Recomendaciones

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Análisis Computacional de Genomas</b>				
Asignatura	Análisis Computacional de Genomas			
Código	V02M105V01120			
Titulación	Máster Universitario en Metodología y Aplicaciones en Biología Molecular			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología			
Coordinador/a	Canchaya Sánchez, Carlos Alberto			
Profesorado	Canchaya Sánchez, Carlos Alberto			
Correo-e	canchaya@uvigo.es			
Web	<a href="http://darwin.uvigo.es/canchaya">http://darwin.uvigo.es/canchaya</a>			
Descripción general	O presente curso ten como obxectivo proporcionar ao alumno os coñecementos e ferramentas bioinformáticas para a análise e interpretación de datos xenómicos. As aplicacións destas análises bioinformáticos abarcarán aspectos evolutivos e funcionais dos xenomas estudados.			

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A12	(*)Realizar análisis estándar de genomas y evolución molecular y/o diseñar y programar sus propios análisis adaptados a sus necesidades
A17	(*)Aprender a diseñar, analizar y exponer un trabajo de investigación
A18	(*)Efectuar un Trabajo de investigación en biología molecular

<b>Competencias de materia</b>		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Comprensión de los pasos y técnicas necesarias para la implementación de proyectos Genoma	saber	A12 A17
Capacidad para manejar herramientas bioinformáticas para el análisis genómico	saber saber hacer	A12 A18
Conocimiento de las técnicas modernas utilizadas en el análisis de datos genómicos	saber	A12

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Introducción a la Genómica	Proyectos de Genómica, técnicas de secuenciación tradicionales y de última generación.
Herramientas Informáticas para el Análisis de Datos Genómicos	Búsquedas en Bases de Datos, BLAST, Anotación y Predicción Funcional de genes.
Análisis de Genomas y Datos Genómicos	Genómica Estructural, Comparativa y Funcional, Transcriptómica y Metagenómica

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	15	22.5	37.5
Prácticas en aulas de informática	8	8	16
Trabajos tutelados	1	10.5	11.5
Presentaciones/exposiciones	1	6	7
Pruebas de respuesta corta	1	2	3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción

Sesión magistral	El profesor expondrá conceptos básicos, ejemplos, aplicaciones, y describirá las técnicas más utilizadas en el análisis computacional de genomas.
Prácticas en aulas de informática	Los alumnos realizarán actividades que le permitan aplicar los conocimientos adquiridos en clases a situaciones reales de la materia objeto de estudio.
Trabajos tutelados	Los estudiantes elaborarán un documento sobre la temática de la materia, o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc. Esta actividad autónoma se podrá realizar de manera individual o en grupo.
Presentaciones/exposiciones	Los estudiantes expondrán de manera clara y concisa un tema correspondiente a los contenidos de la materia.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	El alumno podrá comunicarse con el profesor en todo momento en su despacho, por email, teléfono, foro, etc.
Prácticas en aulas de informática	El alumno podrá comunicarse con el profesor en todo momento en su despacho, por email, teléfono, foro, etc.
Presentaciones/exposiciones	El alumno podrá comunicarse con el profesor en todo momento en su despacho, por email, teléfono, foro, etc.
Trabajos tutelados	El alumno podrá comunicarse con el profesor en todo momento en su despacho, por email, teléfono, foro, etc.
Pruebas	Descripción
Pruebas de respuesta corta	El alumno podrá comunicarse con el profesor en todo momento en su despacho, por email, teléfono, foro, etc.

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Sesión magistral	Se valorará la asistencia a clases	20
Prácticas en aulas de informática	Se valorará la participación y asistencia a las sesiones prácticas	25
Trabajos tutelados	Se valorará la calidad del contenido y presentación y desarrollo del tema elegido	15
Presentaciones/exposiciones	Se valorará la claridad, capacidad de síntesis y presentación del trabajo realizado	20
Pruebas de respuesta corta	Se valorará la capacidad de comprensión del alumno mediante la resolución de preguntas cortas sobre la materia impartida	20

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

Gibson, G. A., **Primer of Genome Science**, Tercera,  
 Mount D., **Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis**, Segunda,  
 Zvelebil M., Braum, J., **Understanding Bioinformatics**, Primera,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Análisis Filogenético/V02M105V01114  
 Introducción a la Simulación de Procesos Genéticos Mediante Ordenador/V02M105V01103  
 Metodología para el Análisis de la Evolución Molecular Usando el Paquete de Software HYPHY y su Lenguaje de Programación/V02M105V01116

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Manexo de Poboacións en Programas de Conservación Mediante o Uso de Marcadores Moleculares**

Asignatura	Manexo de Poboacións en Programas de Conservación Mediante o Uso de Marcadores Moleculares			
Código	V02M105V01121			
Titulación	Máster Universitario en Metodoloxía e Aplicacións en Bioloxía Molecular			
Descritores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua	Castelán			
Impartición	Castelán			
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Rodríguez Ramilo, Silvia Teresa			
Profesorado	Rodríguez Ramilo, Silvia Teresa			
Correo-e	silviat@uvigo.es			
Web	<a href="http://cvida.uvigo.es/">http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descrición general	Este curso proporciona los conocimientos necesarios para poder llevar a cabo un análisis de genealogías para la gestión de la variabilidad genética de poblaciones mantenidas en conservación. Además, facilita la comprensión de las metodologías disponibles para evaluar la diversidad genética a partir de la información que proporcionan los marcadores moleculares.			

**Competencias de titulación**

Código	A11			
	Emplear marcadores moleculares para el estudio de la variabilidad genética de las poblaciones y en la gestión de programas de conservación			

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
1. Conocimientos necesarios para poder llevar a cabo un análisis de genealogías para la gestión de la variabilidad genética de poblaciones mantenidas en conservación.	saber hacer	A11
2. Comprensión de las metodologías disponibles para evaluar la diversidad genética a partir de la información que proporcionan los marcadores moleculares.		

**Contidos**

Tema	
1- Evaluación de la consanguinidad, el parentesco genealógico y la variabilidad genética en programas de conservación.	Diferencias entre el parentesco genealógico y parentesco molecular.
2. Utilización de los marcadores moleculares en programas de conservación.	Evaluación de la diversidad genética en poblaciones. Identificación de poblaciones con características diferenciales. Análisis de subestructura genética poblacional. Identificación de individuos o poblaciones cruzados.
3. Relación entre la información genealógica y molecular: métodos para inferir parentesco.	Metodologías para inferir parentesco a partir de parejas de individuos y a partir de la reconstrucción de genealogías.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas autónomas a través de TIC	25	35	60
Sesión maxistral	20	20	40

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción
-------------

Prácticas autónomas a través de TIC	En la primera parte del curso, se interpretarán los resultados obtenidos a partir del análisis de genealogías. En la segunda parte del curso los alumnos se familiarizarán con las técnicas de análisis de la información molecular. Finalmente, en la última parte del curso se evaluarán los distintos estimadores disponibles para inferir el parentesco genealógico empleando información molecular y las implicaciones que tiene en los programas de conservación.
Sesión maxistral	Sesiones teóricas donde se facilitan los conocimientos necesarios para aprender la competencia prevista.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas autónomas a través de TIC	El profesor supervisará, de forma continua, el uso de los programas informáticos por parte de los alumnos durante el curso. Los alumnos dispondrán de atención individualizada para resolver dudas teóricas, sobre los problemas que tienen que resolver o sobre la tarea práctica que tienen que realizar.

### Avaliación

	Descripción	Calificación
Prácticas autónomas a través de TIC	Al final del curso, los alumnos deberán de ser capaces de justificar la resolución a un caso práctico utilizando una o varias metodologías vistas.  También se realizará una prueba escrita para valorar los conocimientos adquiridos por los alumnos.	0 - 10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Bibliografía. Fuentes de información

Frankham, R., Ballou, J.D., Briscoe, D.A., **Introduction to conservation genetics.**, Cambridge University Press, Cambridge. UK.,  
Smith, T.B., Wayne, R.K., **Molecular Genetic Approaches in Conservation.**, Oxford University Press, Oxford. UK.,

### Recomendaciones

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Proteómica Poblacional y Evolutiva**

Asignatura	Proteómica Poblacional y Evolutiva			
Código	V02M105V01122			
Titulación	Máster Universitario en Metodología y Aplicaciones en Biología Molecular			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Inglés			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología			
Coordinador/a	Pérez Diz, Ángel Eduardo			
Profesorado	Pérez Diz, Ángel Eduardo			
Correo-e	angel.p.diz@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descripción general	(*)Esta materia proporcionará ao alumno a posibilidade de coñecer os procesos moleculares responsables da formación do fenotipo (sobre o que actúa en primeira instancia a selección natural), os motivos que explican a necesidade de abordar estudos a nivel do proteoma, e finalmente as hipóteses de carácter poboacional e evolutivo que poden ser abordadas a este nivel de expresión xénica. Farase un especial fincapé na necesidade de realizar un correcto deseño experimental así como unha análise de datos robusto. Finalmente proporcionaranse exemplos con aplicacións potenciais da proteómica.			

**Competencias de titulación**

Código	
A9	(*)Aplicar las técnicas de análisis proteómico en estudios poblacionales y evolutivos
A13	(*)Tratar estadísticamente datos experimentales en Biología molecular
A17	(*)Aprender a diseñar, analizar y exponer un trabajo de investigación
A18	(*)Efectuar un Trabajo de investigación en biología molecular

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Conocimiento de los principales mecanismos de *regulación *génica, necesidad de estudios -*ómicos integrados para conocer mejor la relación entre lo *genotipo y el *fenotipo.	saber	A9
(*)Elaboración y *optimización de *diseños *experimentáis en estudios de *Proteómica.	saber saber hacer	A9 A17 A18
(*)Manejo de *software y análisis de datos proporcionados por estudios de *proteómica cuantitativa en los que se *utiliza la técnica de *electroforesis *bidimensional (2-DE).	saber hacer	A9 A13
(*)Exploración y *extracción de información de las bases de datos de proteínas y su análisis.	saber saber hacer	A9 A13

**Contenidos**

Tema	
(*)1. Distintos niveles de la ciencia -*ómica *y *su *complementariedad.	(*)*Genómica, *transcriptómica *y *proteómica: *pilares básicos de la ciencia -*ómica actual...*y futura. Diferencias *y particularidades en *los distintos niveles -*ómicos. *Regulación *génica.
(*)2. *Proteómica cuantitativa (o de expresión *diferencial) y el *diseño experimental.	(*)*Pros y *contras de la metodología *proteómica disponible para abordar este tipo de estudios. Objetivos. Elaboración y discusión del diseño experimental: consideraciones previas y diferentes alternativas.
(*)3. Ejemplos de estudios de *proteómica aplicada la resolución de preguntas de tipo *poblacional y evolutivo.	(*)Exposición y discusión de casos prácticos en organismos marinos; *Detección de variación genética *subxacente a nivel de expresión *proteica. *Heredabilidad. Evolución de los patrones de expresión *proteica en casos de *hibridación/*especiación/adaptación. Patrones de expresión *proteica en células *gaméticas de organismos marinos.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	10	15	25
Prácticas en aulas de informática	15	15	30
Presentaciones/exposiciones	1	5	6
Trabajos tutelados	1	10	11
Pruebas de respuesta corta	1	2	3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	(*)Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas en aulas de informática	(*)Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, desenvolvidas en aulas de informática.
Presentaciones/exposiciones	(*)Exposición por parte do alumnado ante o docente e/ou un grupo de estudantes dun tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto... Pódese levar a cabo de maneira individual ou en grupo.
Trabajos tutelados	(*)O estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Xeralmente trátase dunha actividade autónoma do/s estudante/s que inclúe a procura e recollida de información, lectura e manexo de bibliografía, redacción...

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	
Prácticas en aulas de informática	
Trabajos tutelados	
Presentaciones/exposiciones	
Pruebas	Descripción
Pruebas de respuesta corta	

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Sesión magistral	(*)se valorara ... a atención e a asistencia as clases.	20
Prácticas en aulas de informática	(*)se valorara ... a atención, a participación e a asistencia as sesións prácticas.	30
Presentaciones/exposiciones	(*)se valorara ...a calidade e sobre todo a claridade na exposición do traballo tutelado.	15
Trabajos tutelados	(*)se valorara ...a calidade do contido, a capacidade de síntese e a correcta presentación/organización do traballo realizado.	20
Pruebas de respuesta corta	(*)se valorara ...a capacidade de comprensión do alumno mediante a resolución de preguntas cortas/tipo test sobre a materia impartida nesta asignatura.	15

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

Nawin Mishra, **Introduction to proteomics: principles and applications**, 1ª,  
 Richard M.Twyman, **Principles of proteomics**, 1ª,  
 Mark Pagel, Andrew Pomiankowski, **Evolutionary genomics and proteomics**, 1ª,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Proteómica/V02M105V01101

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Introducción ás Liñas de Investigación**

Asignatura	Introducción ás Liñas de Investigación			
Código	V02M105V01201			
Titulación	Máster Universitario en Metodoloxía e Aplicacións en Bioloxía Molecular			
Descritores	Creditos ECTS 3	Seleccione OB	Curso 1	Cuatrimestre 2c
Lengua Impartición	Castelán			
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Gonzalez Fernandez, Maria Africa			
Profesorado	Carvajal Rodríguez, Antonio Gonzalez Fernandez, Maria Africa Paez de la Cadena Tortosa, Maria Posada Gonzalez, David Presa Martinez, Pablo Sanjuan Lopez, Andres			
Correo-e	africa@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descrición general	Presentación por parte del profesorado de las líneas de investigación en una jornada científica. Los alumnos, supervisados por un tutor que les orienta en el trabajo fin de máster, prepararán y presentarán el tipo de trabajo que van a realizar.			

**Competencias de titulación**

Código	
A17	Aprender a diseñar, analizar y exponer un trabajo de investigación

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Que los alumnos conozcan las líneas de investigación de los profesores del Máster.	saber saber hacer	A17
Que los tutores centren el trabajo fin de máster, asesorando a los alumnos.		
Que los alumnos organicen y planifiquen qué tipo de trabajo fin de máster van a realizar.		
Que los alumnos con ayuda de sus profesores puedan aprender a diseñar, analizar y exponer un trabajo de investigación	saber saber hacer Saber estar / ser	A17

**Contidos**

Tema	
Exposición de cada uno de los profesores del máster	Genética Inmunología Bioquímica Fisiología vegetal
Reuniones de los alumnos con sus tutores	Estudio de Bibliografía
Presentación al tutor y al resto de profesores y alumnos del máster el tipo de trabajo fin de Máster a realizar.	Exposición pública

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Traballos tutelados	50	10	60
Presentacións/exposicións	5	5	10
Sesión maxistral	5	0	5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodología docente</b>	
	Descripción
Trabajos tutelados	Los alumnos realizarán un estudio bibliográfico para delimitar el tipo de trabajo fin de máster que realizarán.
Presentacións/exposiciones	Los estudiantes presentarán al resto de alumnos y profesores el trabajo que quieren realizar como Fin de Máster. Expondrán una introducción, metodología y objetivos, así como la bibliografía consultada
Sesión maxistral	Distintos profesores del máster impartirán en una jornada un resumen de las líneas de investigación del máster dentro de las áreas de Genética, Inmunología, Fisiología Vegetal y Bioquímica y Biología Molecular

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	Los alumnos seleccionarán de entre los profesores del Máster, el profesor(a) que le dirigirá el trabajo Fin de Máster. Los alumnos y los tutores trabajarán de forma conjunta para desarrollar la idea del trabajo fin de Máster, evaluando bibliografía, protocolos, experimentos a realizar en el mismo.
Presentacións/exposiciones	Los alumnos seleccionarán de entre los profesores del Máster, el profesor(a) que le dirigirá el trabajo Fin de Máster. Los alumnos y los tutores trabajarán de forma conjunta para desarrollar la idea del trabajo fin de Máster, evaluando bibliografía, protocolos, experimentos a realizar en el mismo.
Sesión maxistral	Los alumnos seleccionarán de entre los profesores del Máster, el profesor(a) que le dirigirá el trabajo Fin de Máster. Los alumnos y los tutores trabajarán de forma conjunta para desarrollar la idea del trabajo fin de Máster, evaluando bibliografía, protocolos, experimentos a realizar en el mismo.

<b>Avaliación</b>		
	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	Los alumnos realizarán un estudio bibliográfico exhaustivo apoyados por el tutor y definirán el tipo de trabajo Fin de máster que van a realizar.	60
Presentacións/exposiciones	Los alumnos expondrán ante el resto de alumnos y profesores qué tipo de trabajo Fin de Máster quieren realizar, sobre qué se basan, porqué lo van a realizar en ese campo concreto, y el tutor que les supervisará.	40

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

### **Bibliografía. Fuentes de información**

Cada tutor impartirá bibliografía a sus alumnos relativa al trabajo que el alumno tendrá que revisar, discutir y como apoyo para decidir la línea de su trabajo Fin de Máster.

### **Recomendacións**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Trabajo Fin de Máster/V02M105V01204

**DATOS IDENTIFICATIVOS****El Método Científico en Biología**

Asignatura	El Método Científico en Biología			
Código	V02M105V01202			
Titulación	Máster Universitario en Metodología y Aplicaciones en Biología Molecular			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología			
Coordinador/a	Pérez Rodríguez, Montserrat			
Profesorado	Pérez Rodríguez, Montserrat			
Correo-e	mon@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El alumno aprenderá los fundamentos del método científico y sus etapas. Aprenderá a formular hipótesis y a diseñar experimentos para avalar sus hipótesis.			

**Competencias de titulación**

Código	
A17	(*)Aprender a diseñar, analizar y exponer un trabajo de investigación

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
1. Comprensión de la importancia de la utilización del método científico.	saber	A17
2. Conocimiento de las etapas del método científico.	saber	A17
3. Capacidad para elaborar hipótesis y diseñar experimentos para contrastarlas.	saber hacer	A17

**Contenidos**

Tema	
1. Definición del Método Científico.	Método Analítico. Método Sintético. Método Inductivo. Método Deductivo.
2. Etapas del Método Científico.	La Elección del Tema. Planteamiento del Problema. Delimitación del Problema. Justificación del problema de Investigación. Objetivos de la Investigación. Estructuración del Esquema de Investigación.
3. Elaboración de la Hipótesis.	Metodología. Cronograma. Elementos de un proyecto de investigación.
4. Leyes Científicas.	Función de la Ley Científica. Clases de Leyes Científicas.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	0.5	1
Trabajos de aula	8	16	24
Presentaciones/exposiciones	4	8	12
Debates	2.5	5	7.5
Sesión magistral	8	16	24
Portafolio/dossier	1	4	5
Estudio de casos/análisis de situaciones	0.5	0.5	1
Pruebas de respuesta corta	0.25	0.25	0.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de los alumnos y del profesor. Presentación de la asignatura. Descripción de contenidos y actividades.
Trabajos de aula	Análisis de trabajos. Identificación del método en trabajos publicados. Elaboración de hipótesis y diseño de experimentos para contrastarlas.

Presentaciones/exposiciones Presentación del análisis del estudio de casos (trabajos publicados)

Debates	Charla abierta entre grupos de estudiantes centrada en el análisis de casos y en el resultado de sus trabajos.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor sobre los temas del curso y directrices de las actividades a desarrollar por los estudiantes.

### Atención personalizada

Pruebas	Descripción
Portafolio/dossier	Tutorías personalizadas. El profesor orienta y resuelve dudas. El estudiante plantea dudas, solicita asesoramiento, expone dificultades y logros.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Tutorías personalizadas. El profesor orienta y resuelve dudas. El estudiante plantea dudas, solicita asesoramiento, expone dificultades y logros.
Pruebas de respuesta corta	Tutorías personalizadas. El profesor orienta y resuelve dudas. El estudiante plantea dudas, solicita asesoramiento, expone dificultades y logros.

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Portafolio/dossier	Evaluación por pares con la ayuda de plantillas consensuadas con el profesor. Evaluación del profesor.	80
Estudio de casos/análisis de situaciones	Evaluación del profesor de la integración de los conocimientos adquiridos en el estudio de casos	10
Pruebas de respuesta corta	Prueba con preguntas de respuesta corta sobre conceptos básicos impartidos durante el curso.	10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Fuentes de información

OCHOA, Ana B., **Métodos.**

BUNGE, Mario., **La ciencia. Su método y su filosofía.**, Ediciones Nueva Imagen,

Gutiérrez S. Raúl., **Introducción al Método científico.**, editorial Esfinge, México,

<http://www.monografias.com/trabajos17/metodo-cientifico/metodo-cientifico.shtml>

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Introducción a las Líneas de Investigación/V02M105V01201

Trabajo Fin de Máster/V02M105V01204

### Otros comentarios

Conocimientos básicos de Bioquímica, Genética e Inmunología

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estadística Aplicada al Diseño y Análisis de Experimentos**

Asignatura	Estadística Aplicada al Diseño y Análisis de Experimentos			
Código	V02M105V01203			
Titulación	Máster Universitario en Metodología y Aplicaciones en Biología Molecular			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología			
Coordinador/a	Rolan Alvarez, Emilio			
Profesorado	Rolan Alvarez, Emilio			
Correo-e	rolan@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Asignatura diseñada para recordar y ampliar las técnicas y análisis estadístico vistos en la carrera, pero aplicados ahora en un contexto experimental y de aplicación a la investigación en ciencias de la vida			

**Competencias de titulación**

Código	
A13	(*)Tratar estadísticamente datos experimentales en Biología molecular
A17	(*)Aprender a diseñar, analizar y exponer un trabajo de investigación

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)1. El alumno adquiera una formación y capacidad para entender y aplicar las principales técnicas estadísticas paramétricas y no paramétricas a cualquier problema/experimento que se le plantee en cualquier ámbito de las ciencias de la vida.	saber saber hacer	A13
2. El alumno debe ser capaz de abordar todas las fases del análisis estadístico, desde la preparación de datos al análisis mediante software especializado.	saber hacer	A13 A17
(*)		

**Contenidos**

Tema	
1. Introducción al análisis estadístico paramétrico y no paramétrico.	La ciencia de la estadística. Algunas definiciones. La estadística descriptiva. La probabilidad y sus reglas. La distribución de probabilidad y la inferencia estadística. El modelo estadístico general. La distribución normal y la estadística paramétrica. La inferencia paramétrica para poblaciones. Muestras y muestreos. Muestras estadísticas y estimadores. La distribución muestral. Aplicación del test t en muestras. Estimación y test de hipótesis con otros estadísticos. Otros test de hipótesis.
2. El método Monte Carlo y bootstrapping. El método Jack-Knife. El método de aleatorización.	Características de la estrategia paramétrica. Alternativas no paramétricas. Conversión a rangos y uso de estadística paramétrica. Los tests de rangos. El método Jack-Knife. El método Monte-Carlo. El método de aleatorización. El test de Mantel.
3. El ANOVA univariante y multivariante.	Evaluación de tests múltiples y su tratamiento estadístico. La estrategia del análisis de varianza. Los dos modelos de ANOVA. La estimación de los componentes de la varianza. La demostración del modelo I de ANOVA. La estimación de los efectos (los test a posteriori). Las asunciones del ANOVA. Transformaciones de los datos. El ANOVA de aleatorización. El ANOVA multifactorial. El ANOVA de dos factores fijos. El ANOVA de dos factores: aleatorios y mixto. El ANOVA de dos factores encajado. El ANOVA de más de dos factores.

4. La relación entre variables y su predicción. La regresión múltiple.	Las medidas de parecido/asociación. El test estadístico del coeficiente de correlación. Las asunciones del modelo de correlación. Los test de asociación no paramétricos. La ecuación lineal de regresión. El test estadístico (ANOVA) asociado al análisis de regresión. El uso práctico de los residuos de regresión. La regresión lineal multivariable. La regresión cuadrática. Las asunciones del modelo de regresión.
5. El análisis de frecuencias.	Los datos de frecuencias. Los test de bondad de ajuste. Los test de homogeneidad y heterogeneidad. Los test de asociación/contingencia. Los tests con replicación (bondad de ajuste; contingencia). La regresión logística.
6. Introducción al diseño experimental.	El problema del diseño. El procedimiento experimental ideal. El cálculo de N. El diseño con ANOVAs: consideración de factores, nº de tratamientos y réplicas.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Otros	9	9	18
Trabajos tutelados	0	10	10
Sesión magistral	17	25.993	42.993
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	3	4

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Otros	sesiones de Ordenador para realizar programación de análisis en EXCEL o con el SPSS/PC
Trabajos tutelados	El alumno deberá entregar un informe, donde se presente un análisis completo (utilizando alguna de las herramientas vistas en el curso) sobre un conjunto de datos propios o presentados por el profesor.  El alumno entregará una serie de problemas resueltos, sobre los diferentes contenidos y técnicas impartidas en el curso.
Sesión magistral	Sesiones teóricas donde se plantean los conocimientos necesarios para aprender las competencias propias y transversales previstas

### Atención personalizada

Pruebas	Descripción
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Los alumnos podrán disponer de atención individualizada para resolver dudas teóricas, sobre los problemas que tienen que resolver o sobre la tarea práctica que se les ha encomendado.

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	Se presentará un informe al final de curso, en WORD, o PDF, sobre un análisis detallado de un conjunto de datos, utilizando alguna o varias de las técnicas vistas en el curso	0-50
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Al terminar cada Tema los alumnos tendrán que resolver algunos problemas relacionados con una prueba escrita.	0-50

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

Sokal & Rohlf, **Biometry**, 1995,  
 Daniel, **Bioestadística. base para el análisis de las ciencias de la salud**, 1989,  
 Manly, **Multivariate Statistical Methods. A primer**, 1986,  
 Noreen, **Computer intensive methods for testing hypothesis. An introduction.**, 1989,  
 Carvajal-Rodríguez, de Uña & Rolán-Alvarez, **A new multitest correction (SGoF) that increases its statistical power when increasing the number of tests**, 2009,

### Recomendaciones



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Trabajo Fin de Máster**

Asignatura	Trabajo Fin de Máster			
Código	V02M105V01204			
Titulación	Máster Universitario en Metodología e Aplicaciones en Biología Molecular			
Descriptores	Creditos ECTS 21	Seleccione OB	Curso 1	Cuatrimestre 2c
Lengua Impartición	Castelán			
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Caballero Rúa, Armando			
Profesorado	Caballero Rúa, Armando			
Correo-e	armando@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://cvida.uvigo.es/">http://http://cvida.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Trabajo de investigación original en alguna de las líneas de investigación desarrolladas por los profesores doctores del programa de Máster. El trabajo estará tutelado por un profesor doctor del programa. El alumno desarrollará un trabajo de investigación supervisado, aprenderá a manejar equipamiento avanzado, bibliografía especializada, y a adiestrarse en el diseño de experimentos científicos y en las metodologías y técnicas aprendidas en los cursos del programa.			

**Competencias de titulación**

Código	A18	Efectuar un Trabajo de investigación en biología molecular
--------	-----	--

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
1. Diseñar un experimento científico para responder a una pregunta concreta.	saber	A18
2. Formación en metodologías y técnicas en investigación biológica.	saber hacer	
3. Planteamiento de nuevas hipótesis y capacidad de interpretación de resultados.	Saber estar / ser	
4. Buscar y utilizar fuentes bibliográficas.		
5. Capacidad de síntesis y habilidades en la comunicación y discusión crítica de ideas.		
6. Capacidad de elaborar y escribir un proyecto científico.		
7. Capacidad de escribir un trabajo o un informe científico.		

**Contidos**

Tema	El alumnado desarrollará un trabajo de investigación supervisado, aprenderá a manejar equipamiento avanzado, bibliografía especializada, y a adiestrarse en el diseño de experimentos científicos y en las metodologías y técnicas aprendidas en los cursos del programa.
------	---

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	17	68	85
Estudos/actividades previos	20	20	40
Proxectos	200	200	400

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción	
Seminarios	Exposición en Seminarios de trabajos publicados. Exposición en Seminarios del planteamiento conceptual y experimental del proyecto de los alumnos. Exposición en Seminarios de los resultados obtenidos en su trabajo.

Estudios/actividades previos	Búsqueda bibliográfica para fundamentación y discusión del trabajo. Formación bibliográfica: estudio del estado del arte en el tema del proyecto.
Proyectos	Trabajo experimental dirigido por un tutor del Programa.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Proyectos	El trabajo estará tutelado por un profesor doctor del programa del máster.
Estudios/actividades previos	El trabajo estará tutelado por un profesor doctor del programa del máster.
Seminarios	El trabajo estará tutelado por un profesor doctor del programa del máster.

### Avaliación

Descripción	Calificación
ProyectosEl trabajo Fin de Máster deberá ser presentado por el estudiante ante un Tribunal nombrado por la Comisión Coordinadora del Máster. El estudiante presentará una memoria escrita del trabajo de investigación realizado, y lo defenderá en exposición oral frente a este tribunal, que otorgará la calificación.	0-10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Bibliografía. Fuentes de información

Cada profesor tutelador de los Trabajos de Fin de Máster propondrá la bibliografía adecuada a cada alumno.

### Recomendaciones

### Otros comentarios

Para poder cursar la materia de Trabajo de Fin de Máster, el alumno deberá haber cursado 30 créditos ECTS en materias optativas del primer cuatrimestre y 9 créditos de materias obligatorias del segundo cuatrimestre.