



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> MARCADORES MOLECULARES	<b>Código:</b> 60616
<b>Tipología:</b> OBLIGATORIA	<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Grado:</b> 402 - GRADO EN BIOTECNOLOGÍA	<b>Curso académico:</b> 2020-21
<b>Centro:</b> 601 - ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES Y BIOTECNOLOG	<b>Grupo(s):</b> 10
<b>Curso:</b> 2	<b>Duración:</b> C2
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b>
<b>Uso docente de otras lenguas:</b>	<b>English Friendly:</b> N
<b>Página web:</b>	<b>Bilingüe:</b> N

Profesor: <b>OUSSAMA AHRAZEM EL KADIRI</b> - Grupo(s): 10				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ETSIAM/Genética	CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROFORESTAL Y GENÉTICA	8228	oussama.ahrazem@uclm.es	Lunes, Miércoles y Jueves de 10:00-12:00; Se recomienda avisar por correo electrónico antes para mayor flexibilidad
Profesor: <b>MARIA LOURDES GOMEZ GOMEZ</b> - Grupo(s): 10				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
FAC. FARMACIA	CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROFORESTAL Y GENÉTICA	8225	marialourdes.gomez@uclm.es	

### 2. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La asignatura de Marcadores Moleculares pretende aportar los fundamentos y competencias básicas que permiten a los alumnos, conocer las herramientas molecular que permite la identificación de las variaciones genéticas entre individuos. Los marcadores han tenido un impacto revolucionario en los estudios genéticos, la aplicación de los marcadores moleculares han contribuido en el avance en los estudios de la variabilidad genética, identificación de especies y cepas, relaciones filogenéticas y evolución y la construcción de mapas de ligamiento genético. las competencias tienen aplicaciones directas en áreas como la ecología, medicina forense, conservación de especies, tanto animales como vegetales, en evolución molecular, en los estudios poblacionales etc.. La adquisición de las competencias indicadas también permitirá a los alumnos diseñar estrategias en los estudios de mejora vegetal y animal.

La asignatura de Marcadores Moleculares es fundamental para comprender la base experimental de los conceptos que se impartirán en otras asignaturas, particularmente la Mejora Genética Vegetal y Animal.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB03	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CE05	Comprender las bases moleculares, celulares, fisiológicas, genéticas y de herencia génica que determinan la organización, funcionamiento e integración de los seres vivos y su interacción con el medio natural.
CE09	Aplicar y desarrollar metodologías derivadas de la biología molecular e ingeniería genética.
CG01	Capacidad de organización y planificación.
CG02	Capacidad de análisis y síntesis.
CG03	Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
CG04	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
CG05	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
CT01	Conocer una segunda lengua extranjera.
CT02	Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

**5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS****Resultados de aprendizaje propios de la asignatura**

## Descripción

Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.

Adquirir las capacidades de utilización de las técnicas moleculares necesarias para el empleo de los marcadores en el estudio de problemas concretos.

Conocer las técnicas de purificación de los ácidos nucleicos

Conocer las técnicas moleculares necesarias para el desarrollo experimental de los distintos tipos de marcadores moleculares.

Desarrollar la capacidad de decidir entre métodos y diseñar protocolos de experimentación.

Realizar, presentar y defender informes científicos tanto de forma escrita como oral ante una audiencia.

**6. TEMARIO****Tema 1: UNIDAD 1. MARCADORES GENÉTICOS DE PRIMERA GENERACION**

**Tema 1.1** Técnicas y herramientas relacionadas con los marcadores de primera generación. Marcadores morfológicos. Marcadores basados en los polimorfismos de proteínas. Marcadores quimiotaxonómicos, basados en polisacáridos y metabolitos secundarios

**Tema 1.2** Marcadores de DNA basados en restricción e hibridación: RFLPS y VNTRS

**Tema 2: UNIDAD 2. MARCADORES GENÉTICOS DE SEGUNDA GENERACIÓN. BASADOS EN LA PCR**

**Tema 2.1** Técnicas y herramientas relacionadas con los marcadores de segunda generación

**Tema 2.2** Código de barras (Barcode)

**Tema 2.3** Técnicas que usan primers arbitrarios o semiarbitrarios. RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA). DAF (DNA amplification fingerprinting). AP-PCR (Arbitrarily Primed-PCR). AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism). Ventajas e inconvenientes

**Tema 2.4** Técnicas que usan la PCR con primers específicos. STS (Sequence Tagged Sites): PCR-RFLP o CAPS (Cleaved Amplified Polymorphic Sequence). PCR-Sequencing. STMs (Sequence-Tagged Microsatellites). SCAR (Sequence-Characterised Amplified Region). ISSRs (Inter-Simple Sequence Repeats). IRAP (Inter-retrotransposon amplified polymorphism). REMAP (Retrotransposon-microsatellite amplified polymorphism). Ventajas e inconvenientes

**Tema 2.5** Marcadores basados en los retrotrasposones: S-SAP, IRAP, REMAP y RBIP

**Tema 3: UNIDAD 3. MARCADORES GENÉTICOS DE TERCERA GENERACIÓN: DERIVADOS DE PROYECTOS DE SECUENCIACION, SNPs-INDELS**

**Tema 3.1** Técnicas y herramientas relacionadas con los marcadores de tercera generación. Una nueva generación de marcadores derivados de proyectos de secuenciación

**Tema 4: UNIDAD 4. APLICACIONES DE LOS MARCADORES GENÉTICOS**

**Tema 4.1** Marcadores moleculares en bacterias y arqueas: CRISPR

**Tema 4.2** Marcadores moleculares y genética de poblaciones

**Tema 5: PRÁCTICAS**

**Tema 5.1** Determinación del sexo por la prueba de la Amelogenina

**Tema 5.2** Identificación de especies vegetales

**Tema 5.3** Determinación de adulteraciones

**Tema 5.4** Desarrollo de marcadores del ADN cloroplástico

**7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA**

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral		1	25	N	-	En las clases magistrales el profesor explicará los contenidos fundamentales de cada tema del programa y señalará las actividades asociadas al mismo.
Talleres o seminarios [PRESENCIAL]	Seminarios		0.2	5	N	-	
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas		1	25	S	N	Todos los alumnos realizarán las prácticas de laboratorio correspondientes a la asignatura. La realización de las prácticas NO es recuperable. Al final del cuatrimestre se realizará una prueba de progreso de prácticas donde los alumnos deberán responder de forma individual a cuestiones relacionadas con las prácticas. La evaluación será recuperable.
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Otra metodología		0.1	2.5	N	-	
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo en grupo		1	25	S	N	Se realizará un trabajo grupal relacionado con los marcadores moleculares
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Otra metodología		2.6	65	N	-	
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.1	2.5	S	N	A mitad de semestre se realizará una prueba de evaluación liberatoria.
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>				
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Trabajo	10.00%	10.00%	Se valorará la realización de trabajos, casos prácticos y/o problemas.
Realización de prácticas en laboratorio	20.00%	20.00%	A final de curso se realizará una prueba de prácticas. Los alumnos que superen esta prueba con 5/10, tendrán la parte de las prácticas aprobada, y se les guardará la nota para la convocatoria ordinaria y extraordinaria.
Pruebas de progreso	35.00%	0.00%	Se realizará una prueba escrita a mitad de curso. Los alumnos que superen esta prueba (6/10) liberarán materia y en la convocatoria ordinaria podrán ser evaluados únicamente de la parte no evaluada en la prueba de progreso parcial. Se exigirá una nota mínima de 6 puntos sobre 10 para considerar superada esta prueba. Los alumnos que han obtenido una nota inferior a 6/10 no se le conservará la nota ni en la convocatoria ordinaria ni extraordinaria.
Prueba final	35.00%	70.00%	En caso de haber superado la prueba de progreso (6/10), los alumnos podrán examinarse en la prueba final únicamente de la parte no evaluada. Se exigirá una calificación mínima de 4 en la prueba final para realizar la media entre ambas pruebas. - En caso de no haber superado o examinado de la prueba de progreso, la nota de esta prueba no se guarda y los alumnos tendrán que examinarse en la prueba final de todo el contenido de la asignatura, dicha prueba final estará estructurada en dos partes. Se hará la media de ambas partes siempre y cuando se obtenga en una de las partes una nota mínima de 4. En este caso, la prueba final (convocatoria ordinaria) supondrá el 70% de la nota. La asignatura se supera obteniendo un mínimo de 5 la parte teórica, un 5 en la parte de prácticas y un 5 en la parte de resolución de problemas o casos. No se hará la media entre los diferentes bloques de la asignatura (Teoría, Prácticas y Trabajo).
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

Se evaluará la capacidad de aprendizaje autónomo, así como el razonamiento crítico, y la participación en clase.

La calificación final de la asignatura se calculará teniendo en cuenta los porcentajes de la tabla anterior. La asignatura se superará con un 5.

En cualquier caso, para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 5 en los exámenes escritos, un mínimo de 5 en las prácticas de laboratorio y un mínimo de 5 en problemas o casos. No se realizará la media entre los diferentes bloques, siendo imprescindible obtener un mínimo de 5 en cada uno de los bloques.

Los contenidos y/o apartados concretos de esta guía podrán ser objeto de modificaciones si la situación sociosanitaria debida a la pandemia lo exige.

En cualquier caso los estudiantes serán advertidos de dichos cambios a través de campus virtual.

En el momento de publicación de la guía e se están considerando todas las posibilidades de docencia (presencial, semipresencial y/u on line) que se llevarán a efecto en función de la evolución de la situación sanitaria.

##### Evaluación no continua:

Se evaluará la capacidad de aprendizaje autónomo, así como el razonamiento crítico, la participación en clase.

La calificación final de la asignatura se calculará teniendo en cuenta los porcentajes de la tabla anterior. La asignatura se superará con un 5.

En cualquier caso, para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 5 en los exámenes escritos, un mínimo de 5 en las prácticas de laboratorio y un mínimo de 5 en presentaciones orales de temas y/o problemas o casos. No se realizará la media entre los diferentes bloques, siendo imprescindible obtener un mínimo de 5 en cada uno de los bloques. Los contenidos y/o apartados concretos de esta guía podrán ser objeto de modificaciones si la situación sociosanitaria debida a la pandemia lo exige.

En cualquier caso los estudiantes serán advertidos de dichos cambios a través de campus virtual.

En el momento de publicación de la guía e se están considerando todas las posibilidades de docencia (presencial, semipresencial y/u on line) que se llevarán a efecto en función de la evolución de la situación sanitaria.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se seguirán los mismos criterios que para la convocatoria ordinaria.

Las calificaciones obtenidas en las diferentes pruebas teóricas, realizadas a lo largo del curso y en la convocatoria ordinaria no se conservarán para la convocatoria extraordinaria.

Las calificaciones obtenidas en la prueba de progreso de las prácticas o en la convocatoria ordinaria se conservarán, si así lo manifiesta el alumno.

Los contenidos y/o apartados concretos de esta guía podrán ser objeto de modificaciones si la situación sociosanitaria debida a la pandemia lo exige.

En cualquier caso los estudiantes serán advertidos de dichos cambios a través de campus virtual.

En el momento de publicación de la guía e se están considerando todas las posibilidades de docencia (presencial, semipresencial y/u on line) que se llevarán a efecto en función de la evolución de la situación sanitaria.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Para superar esta convocatoria sólo habrá una prueba final que supondrá el 100% de la nota, siempre y cuando se hayan realizado las prácticas de laboratorio.

## 9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas	
Horas	Suma horas
<b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> La planificación temporal podrá verse modificada ante causas imprevistas	
<b>Tema 1 (de 5): UNIDAD 1. MARCADORES GENÉTICOS DE PRIMERA GENERACION</b>	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 02-02-2021 <b>Fin del tema:</b> 11-02-2021	
<b>Tema 2 (de 5): UNIDAD 2. MARCADORES GENÉTICOS DE SEGUNDA GENERACIÓN. BASADOS EN LA PCR</b>	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 25-02-2021 <b>Fin del tema:</b> 01-03-2021	
<b>Tema 3 (de 5): UNIDAD 3. MARCADORES GENÉTICOS DE TERCERA GENERACIÓN: DERIVADOS DE PROYECTOS DE SECUENCIACION, SNPs-INDELS</b>	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 06-04-2021 <b>Fin del tema:</b> 16-04-2021	
<b>Tema 4 (de 5): UNIDAD 4. APLICACIONES DE LOS MARCADORES GENÉTICOS</b>	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 27-04-2021 <b>Fin del tema:</b> 29-04-2021	
<b>Tema 5 (de 5): PRÁCTICAS</b>	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 22-02-2021 <b>Fin del tema:</b> 21-05-2021	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Avise JC	Molecular Markers, Natural History and Evolution, 2nd edition	Sinauer Associates		978-1-4615-2381-9	2004	