1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2017/2018
Titulación	GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
Nombre de la Asignatura	BIOLOGÍA MOLECULAR APLICADA A LA CIENCIA DE LOS ALIMENTOS
Código	1736
Curso	CUARTO
Carácter	OPTATIVA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	3
Estimación del volumen de trabajo del alumno	75
Organización Temporal/Temporalidad	Segundo Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

<table>
<tr><td rowspan="5">Coordinación de la asignatura
MARIA SENENA CORBALAN GARCIA
Grupo de Docencia: 1
Coordinación de los grupos:1</td><td>Área/Departamento</td><td colspan="4">BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR A</td></tr>
<tr><td>Categoría</td><td colspan="4">CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD</td></tr>
<tr><td>Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica</td><td colspan="4">senena@um.es
Tutoría Electrónica: SÍ</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado</td><td>Duración</td><td>Día</td><td>Horario</td><td>Lugar</td></tr>
<tr><td>Segundo Cuatrimestre</td><td>Lunes</td><td>11:00- 12:00</td><td>868884775, Facultad de Veterinaria B2.1.009</td></tr>
<tr><td>Segundo Cuatrimestre</td><td>Martes</td><td>11:00- 12:00</td><td>868884775, Facultad de Veterinaria B2.1.009</td></tr>
<tr><td>Segundo Cuatrimestre</td><td>Miércoles</td><td>11:00- 12:00</td><td>868884775, Facultad de Veterinaria B2.1.009</td></tr>
</table>

2. Presentación

El desciframiento del genoma de diversos organismos, especialmente los genomas humano, de los animales domésticos y de plantas, ha constituído una etapa fundamental en el desarrollo del conocimiento y ha dado lugar a que ciencias como la Tecnología de los Alimentos estén experimentando un rápido proceso de “molecularización”. Hoy en día, el nivel molecular no es sólo un nivel de investigación biomédica, sino también un nivel de actuación en todos los campos de las profesiones experimentales. Resulta imprescindible preparar adecuadamente a los futuros tecnólogos de los alimentos, ya que sólo así podremos hacer frente con éxito a los retos que nos plantea el futuro. El ejercicio de esta profesión en los años venideros exigirá una competencia para abordar a nivel molecular los problemas de producción animal y vegetal, y tecnología alimentaria. Por esto

es necesario que los nuevos graduados posean los conceptos y elementos del lenguaje molecular suficientes para comprender las bases moleculares de todos estos aspectos de su profesión. Además, es imprescindible que estos profesionales sean capaces de adquirir constantemente la información bioquímica necesaria para mantener su competencia, capaces de aplicar dicha información a la solución de los problemas que se les planteen en un futuro y autosuficientes para sustituir conceptos caducos por los nuevos, haciendo uso de todas las posibilidades que las modernas tecnologías de la información ponen a su alcance.

El objetivo general de esta asignatura es estudiar las bases moleculares subyacentes a la estructura y función del material genético, las técnicas de análisis y manipulación de los ácidos nucleicos y las aplicaciones de la tecnología del DNA recombinante en la ciencia y tecnología de los alimentos.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

Se recomiendan conocimientos previos de bioquímica y microbiología.

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

No disponible

4.2 Competencias de la titulación

· CG1. Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.
· CG3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
· CG4. Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
· CG5. Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.
· CG6. Capacidad para trabajar en equipo para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
· CG7. Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.
· CG8. Capacidad de análisis y síntesis
· CG9. Capacidad de organizar y planificar
· CG10. Conocimientos generales y básicos de la profesión

· CG11. Resolución de problemas
· CG12. Toma de decisiones
· CG13. Capacidad crítica y autocrítica
· CG14. Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas
· CG15. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
· CG16. Capacidad de aprender
· CG17. Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
· CG18. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
· CG19. Habilidades para trabajar de forma autónoma
· CE3. Bioquímica
· CE8. Técnicas de análisis de alimentos
· CE53. Informar a los consumidores y a la sociedad en general sobre aspectos relacionados con los alimentos y ámbito alimentario
· CE54. Tener una imagen realista de sí mismo, actuar conforme a las propias convicciones, asumir responsabilidades y tomar decisiones

4.3 Competencias transversales y de materia

· Competencia 1. CM1. Capacidad de aplicar el conocimiento sobre las bases moleculares de la estructura y función del material genético.
· Competencia 2. CM2. Capacidad de aplicar el conocimiento sobre la transmisión de la información genética en los distintos organismos y las tecnologías desarrolladas en base a estos conocimientos y que tienen aplicación directa en las distintas áreas de la profesión de ciencia y tecnología de los alimentos.
· Competencia 3. CM3. Capacidad de aplicar el conocimiento sobre las bases moleculares de la expresión génica y las tecnologías desarrolladas en base a estos conocimientos y que tienen aplicación directa en las distintas áreas de la profesión de ciencia y tecnología de los alimentos.
· Competencia 4. CM4. Capacidad para realizar las distintas técnicas analíticas básicas de biología molecular: transformación de bacterias con plásmidos que confieren resistencia a determinados antibióticos, aislamiento de DNA plasmídico, digestiones con enzimas de restricción, diseño y preparación de la reacción en cadena de la polimerasa, preparación de geles de agarosa y electroforesis de fragmentos de DNA.
· Competencia 5. CT1. Capacidad para analizar e interpretar los resultados obtenidos mediante las distintas técnicas analíticas.
· Competencia 6. CT2. Capacidad para buscar e interpretar la información disponible en distintas bases de datos públicas a través de internet (bioinformática) con respecto a la biología molecular y aplicaciones concretas en ciencia y tecnología de los alimentos.

5. Contenidos

Bloque 1: Técnicas de análisis y amplificación de ácidos nucleicos en biología molecular.

TEMA 1. Introducción. Estructura del material genético.

Estructura y nomenclatura de los ácidos nucleicos y sus propiedades físico-químicas. Estructura de una doble hélice de DNA, de la cromatina y de los cromosomas en organismos procariotas y eucariotas.

TEMA 2. Enzimas usadas en biología molecular.

Características, papel biológico, propiedades y acción de los enzimas de restricción, fosfatasas, ligasas, fosfotransferasas.

TEMA 3. Procedimientos experimentales en ácidos nucleicos.

Extracción y separación de DNA y RNA. Electroforesis de ácidos nucleicos. Mapeo de restricción de fragmentos de DNA. Transferencia de ácidos nucleicos e hibridación. Producción de sondas genéticas.

TEMA 4. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

Fases y componentes de la reacción. Polimerasas termoestables. Diseño y síntesis de oligonucleótidos. Moldes para amplificación de PCR. Modificaciones y aplicaciones de la reacción en tecnología de los alimentos. Otras técnicas alternativas de amplificación. PCR digital.

TEMA 5. Secuenciación del DNA.

Secuenciación de Maxam y Gilbert. Estructura y mecanismo de acción de los terminadores dideoxinucleótidos. Secuenciación por PCR directa. Secuenciación automatizada. Secuenciación masiva de genomas (Next Generation Sequencing, NGS).

Bloque 2: Tecnología del DNA recombinante en ciencia y tecnología de los alimentos.

TEMA 6. Clonación del DNA.

Tipos de vectores de clonación: plásmidos, bacteriófagos, cósmidos y YACs. Mecanismos de introducción de DNA exógeno en células hospedadoras. Creación de genotecas y sus tipos. Microarrays de DNA y RNAseq.

TEMA 7. Expresión de moléculas de DNA en microorganismos y cultivos celulares.

Sistemas de expresión en bacterias, levaduras, células de insecto y células de mamífero. Ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. Mecanismos de transfección mediante métodos químicos y físicos. Ejemplos de producción de proteínas de forma recombinante con interés comercial.

TEMA 8. Animales transgénicos.

Desarrollo de animales transgénicos. Aplicaciones de estos animales. Etapas para producir animales transgénicos, ventajas e inconvenientes. Mecanismo molecular de producción de ratones knock-out. Concepto de clonación animal. Desarrollo de los nuevos animales clónicos-transgénicos. Diferencias entre animales transgénicos creados por microinyección frente a los transgénicos creados por transferencia nuclear. Mecanismo de clonación mediante transferencia de cromatina.

TEMA 9. Biotecnología de plantas.

Aplicaciones de la biología molecular para mejorar las cosechas. Tecnología de plantas transgénicas y sus aplicaciones. Vectores específicos para producir plantas transgénicas. Resistencia a herbicidas, pesticidas y plagas. Utilización de plantas como biorreactores.

TEMA 10. Alimentos modificados genéticamente.

Producción de alimentos de origen vegetal. Producción de alimentos de origen animal. Situación legal y consecuencias.

TEMA 11. Diagnóstico en Tecnología de los Alimentos.

Aplicaciones de las técnicas de DNA en el diagnóstico alimentario. Mecanismos de detección de patógenos. Detección de organismos modificados genéticamente. Detección de fraude alimentario.

PRÁCTICAS

Práctica 1. Transformación de bacterias con un plásmido. Purificación y digestion de DNA plasmídico.: *Relacionada con los contenidos Bloque 1*,*Tema 1*,*Tema 10*,*Tema 11*,*Tema 2*,*Tema 3*,*Tema 4*,*Tema 6*,*Tema 7 y Tema 9*

- Manipulación de muestras bacterianas e introducción de un plásmido de DNA en células competentes.
- Siembra del cultivo bacteriano en una placa de agar con antibiótico específico para seleccionar las colonias que incorporan el plásmido.
- Interpretación de los resultados obtenidos después de la incubación de las placas durante 16 h.
- Preparación e inoculación de cultivos provenientes de colonias sencillas de la placa de agar sembrada en la práctica 2.
- Extracción y purificación del DNA plasmídico de bacterias.
- Estudio de los diferentes métodos de extracción de DNA existentes en el mercado, valoración de sus ventajas e inconvenientes.
- Preparación de una reacción para realizar la digestión de DNA con enzimas de restricción.
- Manejo de las tablas de compatibilidad de sistemas tampón entre dos enzimas de restricción.
- Uso de los sitios de restricción de un plásmido e interpretación de los mapas.
- Predicción de los fragmentos resultantes de una digestión plasmídica con uno o varios enzimas de restricción.

Práctica 2. Separación por electroforesis en geles de agarosa.: *Relacionada con los contenidos Bloque 1*,*Bloque 2*,*Tema 1*,*Tema 10*,*Tema 11*,*Tema 3*,*Tema 4*,*Tema 6*,*Tema 7*,*Tema 8 y Tema 9*

- Preparación de geles de agarosa.
- Manipulación del instrumental necesario para la realización de una electroforesis con geles de agarosa.
- Uso de *escalera patrón* de DNA y su aplicación.
- Cálculo de tamaños de los fragmentos de DNA problema, mediante la observación del gel en el transiluminador de luz UV.
- Análisis de los resultados obtenidos en la práctica 1.

- Realización de los mapas físicos a partir de los resultados obtenidos con las distintas digestiones con enzimas de restricción.

- Resolución de problemas reales, donde se aportan los resultados obtenidos de un análisis con enzimas de restricción.

Práctica 3. Identificación y análisis de una secuencia de DNA.: *Relacionada con los contenidos Tema 1*,*Tema 10*,*Tema 11*,*Tema 3*,*Tema 5 y Tema 6*

Con una secuencia de nucleótidos desconocida y que se aporta al alumno, este deberá ser capaz de:

- Buscar la pauta de lectura abierta, indicar los codones de comienzo y de terminación.

- Buscar en una base de datos para realizar la traducción del DNA a proteína.

- Realizar una búsqueda en las bases de datos para encontrar secuencias homólogas.

- Describir la función de esa proteína.

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Clases magistrales	La forma de trabajar en las *sesiones teóricas* consistirá en clases magistrales de tipo participativo, donde el profesor realizará una exposición oral con apoyo de las TICs. Durante la exposición de los temas se inducirá a la participación por parte de los alumnos/as mediante diversos medios como el planteamiento de preguntas o resolución de estas, resolución de pequeños ejercicios o promoción del debate tanto individual como del grupo.	16	32	48

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Practicas de Laboratorio	Se realizarán en grupos y comprenden las prácticas 1, y 2 del programa. En ellas se explicará como llevar a cabo las distintas actividades prácticas, así como la realización de las mismas. Durante estas sesiones el profesor supervisará y orientará el proceso a seguir en cada una de ellas. Mediante el trabajo autónomo, los alumnos completarán los boletines de prácticas anotando los resultados obtenidos. La interpretación de todos los resultados se realizará en una práctica de pizarra incluida en la práctica 3, donde participan todos los grupos conjuntamente. En esta última práctica el grupo se enfrenta a la resolución de un problema real de interpretación de un mapa de restricción mediante metodología basada en problemas (PBL).	7.5	11.25	18.75
Seminarios	Los seminarios se preparan mediante búsqueda de noticias actuales sobre temas de aplicación de biología molecular en tecnología de los alimentos. El alumno, de forma individual realiza la presentación oral y escrita de dos noticias, extrae palabras y conceptos clave y presenta los aspectos éticos y legales con respecto a plantas o animales transgénicos. Las noticias son debatidas en grupo.	4	3	7

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Tutorías	- preguntar al profesor, tanto de forma presencial como a través de SUMA, todas aquellas dudas que no hayan podido ser solucionadas durante las clases presenciales teóricas o prácticas. - Solicitar bibliografía de ampliación específica para la preparación del apartado de Seminarios donde el profesor realizará un seguimiento de los alumnos, supervisará y orientará el proceso a seguir.	1	2	3
	Total	28.5	48.3	76.8

7. Horario de la asignatura

http://www.um.es/web/veterinaria/contenido/estudios/grados/cyta/2017-18#horarios

8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Examen final: pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, o tipo test realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
Criterios de Valoración	El examen final constará de 10 preguntas cortas donde se valorarán los siguientes criterios: Dominio de la materia Precisión en las respuestas Claridad expositiva Estructuración de ideas Espíritu crítico en la presentación de contenidos Planificación y organización del tiempo
Ponderación	40

Métodos / Instrumentos	Examen práctico: prueba objetiva de evaluación de evaluación, para evaluar los resultados de aprendizaje previstos en las actividades prácticas de la materia.
Criterios de Valoración	El exámen de prácticas consistirá en la presentación de un portafolios o carpeta donde se valorarán: Presentación de las actividades realizadas en clase Inclusión y valoración de todas las actividades Corrección en su realización Claridad expositiva Estructuración y sistematización Originalidad y creatividad Capacidad crítica y autocrítica Capacidad de análisis y síntesis Asistencia a las sesiones de prácticas
Ponderación	30
Métodos / Instrumentos	Seminarios, trabajos y actividades de evaluación formativa: exposición de los resultados obtenidos y procedimientos necesarios para la realización de un trabajo, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.
Criterios de Valoración	Para evaluar el seminario se tendrá en cuenta: Presentación del trabajo Inclusión de todos los puntos acordados Dominio y precisión para su formulación Coherencia entre los elementos Capacidad de análisis y síntesis Asistencia a las sesiones
Ponderación	30

Fechas de exámenes

http://www.um.es/web/veterinaria/contenido/estudios/grados/cyta/2017-18#examenes

9. Resultados del Aprendizaje

Conocer las diferencias en la composición química y bioquímica de los alimentos y los principales componentes que determinan su valor nutritivo y sus características físico-químicas.

Desarrollar métodos de análisis basados en técnicas de biología molecular al control de calidad de los alimentos.

10. Bibliografía

Bibliografía Complementaria

- Barnum, S.R. (2006) Biotechnology, an introduction. Second ed. Ed. Thomson learning, USA.
- Nelson, D.L. and Cox, M.M. (2012). *Lehninger. Principios de Bioquímica,* (6ª ed.), Ediciones Omega, Barcelona.
- Watson et al. (2016). Biología Molecular del Gen (7ª ed.), Ed. Panamericana, Madrid.
- Thieman, W.J. and Palladino, M.A. (2014) Introducción a la biotecnología. Ed. Pearson, 2nd ed., Madrid.
- Renneberg, R. (2008) *Biotecnología para principiantes*. Ed. Reverté, Barcelona.
- Bagchi, et al., (2010) Biotechnology in functional foods and nutraceuticals. Ed. CRC Press, Florida-US.

11. Observaciones y recomendaciones

"NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES. Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; http://www.um.es/adyv/) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad".