



UNIVERSIDAD DE BURGOS

DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS

GUÍA DOCENTE 2026-2027

## **Técnicas de Genética Molecular para el Control de la Calidad y Seguridad Alimentarias**

### **1. Denominación de la asignatura:**

TÉCNICAS DE GENÉTICA MOLECULAR PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIAS

### **Titulación**

Máster en Seguridad y Biotecnología Alimentarias

### **Código**

7444

### **2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:**

Seguridad Alimentaria y Alimentación Saludable

### **3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:**

Departamento de Biotecnología y Ciencia de los Alimentos

### **4.a Profesor/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :**

Natividad Ortega Santamaría, Silvia M<sup>a</sup> Albillos García y Sonia Ramos Gómez

### **4.b Coordinador/a de la asignatura**

Natividad Ortega Santamaría

### **5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:**

2º Semestre

### **6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)**

Optativa



### 7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

Los recogidos en la Memoria del Máster en Seguridad y Biotecnología alimentarias.

### 8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

4

### 9. Competencias // Resultados de aprendizaje

Competencias básicas: CB6, CB7, CB8, CB9 y CB10

Competencias generales: G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9 y G10

Competencias específicas:

TGE1: Analizar y discernir las ventajas de las principales técnicas de genética molecular utilizadas en la identificación de especies en alimentos, y detección de OMGs, patógenos, alérgenos y otras sustancias nocivas. (CE3)

TGE2: Comprender los fundamentos de las diferentes modalidades de PCR, haciendo hincapié en la técnica de Q-PCR y sus aplicaciones. CE3)

TGE3: Utilizar, evaluar e interpretar los resultados de la técnica de Q-PCR, aplicando diferentes bases de datos y software que permitan tanto la búsqueda como el análisis de la información, comparación de secuencias, diseño de cebadores y de sondas. (CE10, CE12, CE13)

TGE4: Resolver casos prácticos mediante Q-PCR en el análisis de transgénicos, detección de patógenos y sustancias nocivas e identificación de especies en alimentos. (CE 3, CE10, CE12, CE13)

En la página web del Título (<https://www.ubu.es/master-universitario-en-seguridad-y-biotecnologia-alimentarias/informacion-basica/objetivos-y-competencias>) se encuentra disponible la vinculación entre los objetivos ODS y las competencias del Título

### 10. Programa de la asignatura

#### 10.1- Objetivos docentes

El alumno ha de ser capaz de:

- Describir los fundamentos de las principales técnicas de genética molecular utilizadas en la identificación de especies en alimentos, y detección de OMGs, patógenos, alérgenos y otras sustancias nocivas.
- Utilizar diferentes bases de datos y software relacionados con la temática de la asignatura, que permitan tanto la búsqueda como el análisis de la información, comparación de secuencias, diseño de cebadores, diseño de sondas.
- Aplicar la técnica de Q-PCR en el análisis de transgénicos, detección de patógenos y sustancias nocivas e identificación de especies en alimentos.



**10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)**

**Técnicas de Genética molecular para el Control de la calidad y seguridad alimentarias**

**Tema 1. Introducción a las técnicas moleculares para el análisis de alimentos.**

1. Introducción. 2. Técnicas moleculares de análisis de alimentos. Fundamentos. 2.1. Técnicas basadas en el análisis de proteínas. Métodos inmunológicos: ELISA, Western Blot. 2.2. Técnicas basada en el análisis de ácidos nucleicos: hibridación con sondas, amplificación por PCR/marcadores genéticos, matrices de ADN. 3. Ventajas y desventajas.

**Tema 2. Extracción y purificación de ADN. Cuantificación de ácidos nucleicos.**

1. Introducción. 2. Técnicas de extracción y purificación de ácidos nucleicos. 2. Determinación de la calidad y concentración del ADN extraído.

**Tema 3.- Fundamentos y principales características de la PCR.**

1. Introducción. 2. Fundamento de la PCR. 2.1. Desnaturalización del ADN molde. 2.2. Anillamiento del cebador. 2.3. Extensión del cebador. 3. Instrumentación y componentes para la PCR. 4. Introducción al diseño de cebadores. 5. Optimización de la PCR. 6. La PCR en la práctica.

**Tema 4.- Conceptos básicos de PCR cuantitativa**

1. Introducción: métodos de cuantificación basados en PCR. 2. Fundamento de la q-PCR. 3. Químicas más utilizadas en q-PCR. 3.1. Agentes intercalantes: SYBR Green. 3.2. Sondas de hibridación específicas. 4. Métodos de cuantificación en Q-PCR. 4.1. Cuantificación absoluta. 4.2. Cuantificación relativa. 4.3. Validación de genes de referencia. 5. Equipos de q-PCR. 6. PCR digital. 6.1 Fundamento de la dPCR. 6.2. Cuantificación absoluta. 6.3 Equipos de dPCR y ddPCR. 7. Ventajas y desventajas de la PCR convencional, qPCR y dPCR.

**Tema 5. La PCR en la identificación de especies.**

1. Introducción. 2. Alimentos de origen animal. 2.1. Productos cárnicos. 2.2. Marisco. 2.3. Pescado y productos derivados. 2.4. Productos lácteos. 3. Alimentos de origen vegetal. 3.1. Aceites: aceite de oliva. 3.2. Cereales. 3.3. Derivados de frutas. 3.4. Leguminosas. 3.5. Especies.

**Tema 6. Análisis de alérgenos en alimentos.**

1. Introducción. 2. Principales técnicas de análisis de alérgenos en alimentos. 3. Detección de gluten.

**Tema 7. Detección e identificación de productos transgénicos.**

1. Introducción. 2. Métodos analíticos basados en ADN para la detección de OMG. 3. Cuantificación de OMG. 4. Perspectivas de futuro en el análisis de OMG

**Tema 8. Detección de patógenos en alimentos.**

1. Introducción. 2. Detección molecular de microorganismos. Electroforesis en gradientes desnaturalizantes (PCR-DGGE). 3. Protocolos de análisis por PCR para la detección de patógenos.



**10.3- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto**

[https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC\\_UBU/lists?courseCode=7444&auth=SAML](https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=7444&auth=SAML)

**11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias/resultados de aprendizaje que debe adquirir/alcanzar el/la estudiante:**

Como metodología de enseñanza-aprendizaje, se hará uso de la lección magistral, apoyada con sesiones de discusión dirigida y estudio de casos. Se hará una tutoría personalizada de los estudiantes matriculados.

Las actividades a realizar a lo largo del curso y en la que participarían los estudiantes de forma activa incluirían:

- Resolución de cuestionarios.
- Prácticas de laboratorio y desarrollo de un “cuaderno” de las prácticas experimentales.
- Resolución de casos y exposición pública.
- Seminarios de Bioinformática

Dentro de estas actividades, los cuestionarios y la elaboración del cuaderno de laboratorio serían de desarrollo individual y las prácticas de laboratorio, los Seminarios de Bioinformática y la resolución de casos serían actividades grupales.

| Metodología                                                                                                                                                                                                                                   | Competencia/resulta<br>do de aprendizaje<br>relacionado | Horas<br>presenciales | Horas de<br>trabajo | Total de<br>horas |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|
| Clases magistrales participativas (apoyadas con sesiones de discusión dirigida, tormenta de ideas, estudio de casos...) y docencia asíncrona interactiva (a través de la plataforma UBUVirtual) de los conceptos y contenidos de esta materia | CB6, CB10, G4, G8, G9, G10, CE3, CE10                   | 13                    | 13                  | 26                |



|                                                                                               |                                             |    |    |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----|----|-----|
| Clases prácticas de laboratorio                                                               | CB7, CB10, G1-G10, CE10, CE12, CE13         | 14 | 20 | 34  |
| Sesiones de Seminario, para el tratamiento de las bases de datos, diseño de primers y sondas. | CB7-CB10, G1, G3-G10, CE3, CE10, CE12, CE13 | 5  | 10 | 15  |
| Resolución de problemas.                                                                      | G3, G5                                      | 0  | 6  | 6   |
| Estudio de casos y exposición pública                                                         | G2, G4, G5                                  | 2  | 15 | 17  |
| Tutorías                                                                                      | CB6, CB10, G4, G8, G9, G10, CE3, CE10       | 2  | 0  | 2   |
| <b>Total</b>                                                                                  |                                             | 36 | 64 | 100 |

## 12. Sistemas de evaluación:

Se llevará a cabo un seguimiento y evaluación continua. Para ello, se valorará individualmente la capacidad expositiva, de comunicación y síntesis del trabajo elaborado en los informes incluidos dentro de las actividades a realizar. Las actitudes, habilidades y análisis crítico durante el desarrollo de las experiencias realizadas en los laboratorios, así como el nivel de conocimientos adquiridos mediante la realización de cuestionarios, seminarios y de la resolución de casos prácticos (supuesto real). Se deberá obtener una calificación mínima de 4 en cada uno de los procedimientos.

En segunda convocatoria los estudiantes deberán presentarse y realizar aquellas pruebas y actividades no superadas en la primera convocatoria, manteniendo la nota mínima exigida en primera convocatoria para cada una de las pruebas.

En todos los casos y convocatorias, "la calificación global de cada estudiante deberá ser la media aritmética ponderada de las calificaciones obtenidas en las diferentes pruebas de evaluación" (Art. 19.1 del Reglamento de Evaluación de la UBU).

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidente.

A los alumnos que realicen de forma fraudulenta alguna de las pruebas o trabajos exigidos en la evaluación de la asignatura se les aplicará el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos.



Si en la realización de alguna de las actividades propuestas en la asignatura se sospecha de un uso fraudulento de herramientas de inteligencia artificial, el profesor podrá solicitar al estudiante la realización de una prueba oral o escrita que acredite la adquisición de los conocimientos y competencias asociados a dicha actividad

| <b>Procedimiento</b>         | <b>Peso<br/>primera<br/>convocatoria</b> | <b>Peso<br/>segunda<br/>convocatoria</b> |
|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Cuestionarios                | 10 %                                     | 10 %                                     |
| Estudio de casos             | 30 %                                     | 30 %                                     |
| Prácticas de Laboratorio     | 30 %                                     | 30 %                                     |
| Seminarios de Bioinformática | 30 %                                     | 30 %                                     |
| <b>Total</b>                 | <b>100 %</b>                             | <b>100 %</b>                             |

**Evaluación excepcional:**

Los estudiantes que por razones excepcionales, no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua, y les haya sido concedida por el Decano de la Facultad la posibilidad de acogerse a la "evaluación excepcional" (ver Artículo 9 del Reglamento de Evaluación de la UBU) deberán realizar las siguientes pruebas y actividades:

**PRIMERA CONVOCATORIA:**

- Entregables de cuestionarios, en las fechas indicadas (10%)
- Estudio de casos (participación, informes...), en las fechas indicadas (40%)
- Prácticas de laboratorio (presencialidad e informe o Práctica/s on-line) (20%)
- Seminarios de Bioinformática (presencialidad o Seminario virtual e informes) (30%)

**SEGUNDA CONVOCATORIA**

Los estudiantes deberán presentarse y realizar aquellas pruebas no superadas en la primera convocatoria, manteniendo la nota mínima en cada una de las pruebas.

**13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:**

Los recursos didácticos que se van a aplicar incluyen la pizarra, proyector de diapositivas o transparencias y ordenador con cañón. Se utilizará la plataforma disponible en la universidad para distribución de la guía docente, actividades y criterios de evaluación, material didáctico, desarrollo de algunas de las actividades, distribución de tareas y comunicación personal a través del foro de discusión.



UNIVERSIDAD DE BURGOS

DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS

**14. Calendarios y horarios:**

<https://www.ubu.es/master-universitario-en-seguridad-y-biotecnologia-alimentarias/informacion-academica/horarios-y-pruebas-de-evaluacion>

**15. Idioma en que se imparte:**

Español, English Friendly