

# Iniciación a la experimentación en el ámbito de la Biología Celular, Molecular, Genética y Evolutiva

## Guía Docente



**Ana Isabel Aguirre Escobal  
Santos Alonso Alegre  
Ainhoa Iglesias Ara  
Neskuts Izagirre Arribalzaga  
Isabel Smith Zubiaga  
Beñat Zaldibar Aranburu**

**Facultad de Ciencia y Tecnología  
Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea**

**OCW**  
OpenCourseWare



## Descripción

Este curso tiene como objetivo ilustrar el proceso de realización de una investigación científica en un entorno multidisciplinar. El curso va guiando a los estudiantes en la importancia de disponer de información actualizada sobre el tema de interés, en los aspectos que deben ser considerados para la realización de los diseños experimentales, en cómo se llevan a cabo los experimentos, cómo se interpretan los resultados y en cómo se comunican los resultados de una investigación científica.

Para ilustrar el proceso de realización de una investigación, en este curso se utiliza como recurso formativo el análisis del efecto que produce una mutación en uno de los genes implicados en el funcionamiento y regulación de la ruta metabólica que permite producir melanina en mamíferos, un asunto que tiene interés en el ámbito de la Biología Celular, Molecular y Genética, y que presenta importantes implicaciones en la Evolución Humana.

El curso guía a los estudiantes en el diseño y realización de experimentos, utilizando para ello el conocimiento actualmente existente sobre el funcionamiento y regulación de esta ruta metabólica.

El elemento motriz de la investigación que se plantea es conseguir responder a la siguiente pregunta: **¿qué efecto se esperaría en humanos, a nivel individual y poblacional, si un alelo de uno de los genes fundamentales de la ruta de síntesis de melanina (el gen *MC1R*) estuviese mutado?** Para dar respuesta a esta pregunta, se requiere el establecimiento de un buen diseño experimental, el conocimiento de las técnicas necesarias para llevarlo a cabo y el análisis bioinformático de los datos existentes. Todo ello requerirá del aprendizaje virtual de técnicas celulares, moleculares y bioinformáticas avanzadas, un aprendizaje que es parte importante de este curso, así como la integración de los resultados obtenidos tras la aplicación de estas técnicas al caso de interés. La correcta e integral interpretación de los resultados permitirá dar respuesta a la pregunta planteada y elaborar un documento en forma de artículo científico.

## **Objetivos**

Para responder a una cuestión biológica compleja es esencial saber realizar diseños experimentales originales y multidisciplinares, así como interpretar e integrar correctamente los resultados obtenidos. Lamentablemente, la mayoría de los biólogos moleculares no se enfrentan a este reto hasta bien avanzada su carrera científica. El objetivo de este curso es precisamente facilitar el aprendizaje de esta faceta de integración en las metodologías de análisis y en la interpretación de resultados, empleando para ello un caso de estudio que ilustra el abordaje multidisciplinar. Durante el proceso, se plantea un diseño experimental y se analizan y discuten los resultados obtenidos, para plasmar la investigación y las conclusiones en un informe científico.

## **Competencias/Resultados de aprendizaje**

- Reconocer las técnicas celulares y moleculares que se utilizan en la investigación y ser capaz de utilizarlas para obtener resultados de interés.
- Utilizar herramientas estadísticas e informáticas que faculten la realización de análisis filogenéticos.
- Elaborar un diseño experimental adecuado, utilizando las metodologías anteriores, para responder a una cuestión de interés científico.
- Interpretar de forma integrada los resultados que se obtienen tras la aplicación de diferentes metodologías.
- Comunicar los resultados experimentales obtenidos y sus implicaciones fenotípicas, funcionales y evolutivas, mediante la elaboración de un artículo científico.

## **Prerrequisitos**

Para el seguimiento de los temas y actividades es recomendable tener conocimientos de Biología Celular, Genética y Antropología a nivel de los obtenidos tras finalizar los primeros cursos de los Grados de Biociencias.

# **PROGRAMA**

## **BLOQUES DE TEMAS**

### **PRESENTACIÓN DEL CURSO**

TEMA 1. Presentación del curso

### **PRESENTACIÓN DEL CASO**

TEMA 2.- Presentación del caso: Función de MC1R en la síntesis de melanina y efecto fenotípico de mutaciones en el gen *MC1R*.

### **TECNOLOGÍAS DE UTILIDAD**

TEMA 3. Técnicas de Biología Celular que permiten el análisis de la función de una proteína. Cultivo celular, inmunohistoquímica, ensayos funcionales.

TEMA 4. Técnicas de Genética Molecular que permiten el análisis de la función de una proteína. Expresión de proteínas recombinantes. Análisis de expresión génica por RT-PCR.

TEMA 5. Técnicas de análisis Genético Poblacionales y Bioinformáticas que permiten realizar un análisis evolutivo de la diversidad genética. Métodos de análisis de la diversidad de secuencias de ADN e interpretaciones.

### **DISEÑO EXPERIMENTAL.**

TEMA 6. Características de los diseños experimentales. Métodos y variables que deben ser consideradas.

### **OBTENCIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

TEMA 7. Análisis de resultados. Resultados experimentales de las técnicas de Biología Celular, Genética Molecular, Genética de Poblaciones y Bioinformática. Integración de resultados y conclusiones.

### **COMUNICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

TEMA 8. Elaboración de artículos científicos. Características generales de los artículos científicos. Orden de elaboración de un artículo. Contenidos de cada apartado y detalles formales.

## **BLOQUE DE ACTIVIDADES**

### **DISEÑO EXPERIMENTAL**

ACTIVIDAD 1. Elaboración del diseño experimental para el estudio del caso.

SOLUCIÓN DE ACTIVIDAD 1. Diseño experimental propuesto por el Equipo Docente.

### **EXPERIMENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

ACTIVIDAD 2. Biología Celular: Resultados experimentales y su interpretación.

SOLUCIÓN DE ACTIVIDAD 2. Biología Celular: Interpretación de resultados realizada por el Equipo Docente.

ACTIVIDAD 3. Genética Molecular: Resultados experimentales y su interpretación.

SOLUCIÓN DE ACTIVIDAD 3. Genética Molecular: Interpretación de resultados realizada por el Equipo Docente.

ACTIVIDAD 4. Genética Poblacional y Bioinformática: Realización del análisis e interpretación su interpretación.

SOLUCIÓN DE ACTIVIDAD 4. Genética Poblacional y Bioinformática: Análisis e interpretación de resultados realizada por el Equipo Docente.

ACTIVIDAD 5. Integración de los resultados de Biología Celular, Genética Molecular, Genética Poblacional y Bioinformática. Elaboración de Conclusiones

SOLUCIÓN DE ACTIVIDAD 5. Interpretación de resultados y elaboración de conclusiones realizada por el Equipo Docente.

### **COMUNICACIÓN DE LOS RESULTADOS**

ACTIVIDAD 6. Elaboración del informe científico

SOLUCIÓN DE ACTIVIDAD 6. Informe científico propuesto por el Equipo Docente.

## **BLOQUE DE AUTOEVALUACIÓN**

AUTOEVALUACIÓN. Tema 2. Preguntas de test relacionadas con el conocimiento actual de la ruta metabólica de la melanina, mediante la herramienta "Quiz" de Hot Potatoes.

SOLUCIÓN DE AUTOEVALUACIÓN.

Las respuestas correctas al test se presentan al estudiante (feedback).

AUTOEVALUACIÓN. Tema 3. Preguntas de test relacionadas con la metodología de análisis celular, mediante la herramienta "Quiz" de Hot Potatoes.

SOLUCIÓN DE AUTOEVALUACIÓN. Las respuestas correctas al test se presentan al estudiante (feedback).

AUTOEVALUACIÓN. Tema 4. Preguntas relacionadas con la metodología de análisis molecular, mediante las herramientas "Quiz" y "Cross" de Hot Potatoes.

SOLUCIÓN DE AUTOEVALUACIÓN.

Las respuestas correctas al test se presentan al estudiante (feedback).

AUTOEVALUACIÓN. TEMA 5. Preguntas de test relacionadas con la metodología del análisis poblacional y bioinformático, mediante la herramienta "Quiz" de Hot Potatoes.

SOLUCIÓN DE AUTOEVALUACIÓN.

Las respuestas correctas al test se presentan al estudiante (feedback).

AUTOEVALUACIÓN. TEMA 6. Preguntas de test relacionadas con las variables a ser consideradas en el diseño de un experimento, mediante la herramienta "Quiz" de Hot Potatoes.

SOLUCIÓN DE AUTOEVALUACIÓN.

Las respuestas correctas al test se presentan al estudiante (feedback).

## **Metodología**

Tras la lectura de cada uno de los temas propuestos, el estudiante debe enfrentarse al estudio y resolución del caso, abordándolo desde las tres disciplinas (Celular, Molecular y Genético Poblacional). Deberá proponer un diseño experimental integrador y, mediante el análisis de los datos que se aportan, responder correctamente a las cuestiones que se plantean en las Actividades y en la Autoevaluación. Por último, deberá ser capaz de redactar unas conclusiones adecuadas a la información aportada y al análisis de datos realizado.