

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

Tema 1. Presentación del curso



OCW
OpenCourseWare



ZTF-FCT
Zientzia eta Teknologia Fakultatea
Facultad de Ciencia y Tecnología



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

erman ta zabal zazu
NAZIOARTEKO
BIKAINASUN
CAMPUSA
CAMPUS DE
EXCELENCIA
INTERNACIONAL

Planteamiento general del curso

- 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 cómo se comunican los resultados de una investigación científica.
- Para ilustrar el proceso, en este curso se utiliza como recurso de referencia la realización de una investigación relacionada con el funcionamiento y regulación de la ruta metabólica de producción de 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.



Objetivos del curso

- La investigación científica frecuentemente se enfrenta a preguntas que suelen ser complejas y que requieren aproximaciones multidisciplinares.
- En el ámbito biológico, responder a una cuestión compleja requiere:
 - realizar diseños experimentales originales y multidisciplinares
 - interpretar e integrar correctamente los resultados obtenidos
 - comunicar a la comunidad científica los resultados obtenidos
- El objetivo de este curso es precisamente facilitar el aprendizaje de esta faceta de integración en las metodologías de análisis y de la interpretación de resultados, empleando 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.



Orientación del curso

- La mayoría de los estudiantes que finalizan un grado universitario en Biociencias, no se enfrentan al reto de realizar una investigación hasta bien avanzada su carrera científica.
- Éste es el caso, también, de la mayor parte de los estudiantes de los Grados de Biología, Bioquímica Molecular y Biotecnología de la UPV/EHU, a quienes va dirigido fundamentalmente este curso.
- Para el seguimiento de los temas y actividades que forman parte de este curso, resulta recomendable tener conocimientos de Biología Celular, Genética y Antropología a nivel de los obtenidos tras finalizar los primeros cursos de los Grados de Biociencias.



Contenido del curso

- En este curso se guiará a los estudiantes a través de las diferentes etapas por las que atraviesa cualquier investigación.
- Para ello, se utilizará como recurso formativo la necesidad de responder a la siguiente pregunta:

¿Qué efecto se esperaría en humanos, a nivel individual y poblacional, si uno de los genes fundamentales de la ruta de síntesis de melanina (el gen *MC1R*) estuviese mutado?



Guía orientativa para un correcto seguimiento del curso

- En general, cualquier proyecto de investigación (también el que se plantea en este curso) suele incluir las siguientes **etapas**:
 1. Enunciado o planteamiento del problema.
 2. Formulación de hipótesis y diseño experimental.
 3. Ejecución de experimentos, aplicación de las herramientas estadísticas a los resultados experimentales y obtención de conclusiones.
 4. Comunicación de resultados.
- El presente curso está programado siguiendo dichas etapas



Las etapas de una investigación trasladadas a este curso

1. Enunciado o planteamiento del problema

Para realizar adecuadamente una investigación se requiere conocer el estado del tema y de las metodologías de análisis que pueden aplicarse.

- En este curso, el estado de conocimiento sobre la síntesis y regulación de la producción de melanina se presenta en el **Tema 2**.
- El conocimiento sobre las técnicas celulares, moleculares y bioinformáticas que se podrían aplicar para la resolución de la pregunta planteada en el curso se desarrollan en los **Temas 3-5**.
- Cada uno de estos temas lleva asociadas lecturas adicionales para profundizar en la información presentada en el curso, así como pruebas de autoevaluación para que cada estudiante pueda valorar sus aprendizajes.



Las etapas de una investigación trasladadas a este curso

2. Formulación de hipótesis y diseño experimental

Las hipótesis son un intento de explicar un fenómeno; son algo parecido a una respuesta provisional. Su correcta enunciación es primordial, ya que el diseño experimental que se desarrolle debe estar dirigido a comprobar o rechazar la hipótesis elaborada, comparando el enunciado teórico inicial con los resultados empíricos obtenidos tras la experimentación.

- La hipótesis y las características que deben ser consideradas para la adecuada elaboración de diseños experimentales óptimos son tratadas en el **Tema 6**.
- En este tema, los estudiantes disponen también de pruebas/preguntas para su autoevaluación.
- Como prueba de los aprendizajes adquiridos, elaboran su propio diseño experimental (**Actividad 1**), el cual puede ser cotejado con el planteado por el equipo docente (**Solución de Actividad 1**).



Las etapas de una investigación trasladadas a este curso

3. Ejecución de experimentos, aplicación de las herramientas estadísticas a los resultados experimentales y obtención de conclusiones

- En el **Tema 7** los estudiantes reciben los resultados que obtendrían tras la aplicación de las metodologías que el equipo docente ha contemplado en su diseño experimental.
- La aplicación de las metodologías estadísticas y bioinformáticas adecuadas permite a los estudiantes interpretar los resultados de las metodologías celulares (**Actividad 2**), moleculares (**Actividad 3**) y poblacionales (**Actividad 4**). La correcta integración de todos los resultados (**Actividad 5**) permite obtener respuestas de interés para la pregunta inicial.
- Cada una de estas actividades dispone de una solución, en la que se contempla la interpretación de los resultados que realiza el equipo docente.



Las etapas de una investigación trasladadas a este curso

4. Comunicación de resultados

- El temario finaliza con formación sobre la metodología de redacción de los artículos científicos (**Tema 8**), una de las herramientas de comunicación científica más importante y menos conocida por los estudiantes.
- La aplicación práctica de esta formación conlleva que los estudiantes elaboren su propio artículo científico en el que recopilen los aprendizajes conseguidos durante el curso (**Actividad 6**). El artículo elaborado por el equipo docente corresponde a la Solución de la Actividad 6.



Autoevaluación del proceso formativo

- Los aprendizajes adquiridos por los estudiantes pueden ser chequeados accediendo a preguntas elaboradas por el equipo docente con la aplicación Hot Potatoes, una herramienta de autor desarrollada por el Centro de Humanidades de la Universidad de Victoria (UVIC), en Canadá, que permite la ejecución de diversos tipos de ejercicios multimedia interactivos.



TEMARIO DEL CURSO

Tema 1. Presentación del curso

BLOQUE 1: 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.

BLOQUE 2: TECNOLOGÍAS DE UTILIDAD

Tema 3. Técnicas de Biología Celular que permiten el análisis de la función de una proteína.

Tema 4. Técnicas de Genética Molecular que permiten el análisis de la función de una proteína.

Tema 5. Técnicas de análisis Genético Poblacionales y Bioinformáticas que permiten realizar un análisis evolutivo de la diversidad genética.

BLOQUE 3: DISEÑO EXPERIMENTAL

Tema 6. Características de los diseños experimentales.

BLOQUE 4: OBTENCIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Tema 7. Análisis de resultados e integración de resultados y conclusiones.

BLOQUE 5: COMUNICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Tema 8. Elaboración de artículos científicos.



Actividades a realizar durante el curso

Actividad 1: Elaboración del diseño experimental

Actividad 2, 3 y 4: Análisis e interpretación de los resultados recibidos

Actividad 5 y 6: Integración de resultados y comunicación de resultados mediante elaboración del artículo



Resumen de la organización del curso

TEMA	TITULO DEL TEMA	Nº DE ACTIVIDAD Y DE SOLUCIÓN	AUTO-EVALUACIÓN?
1	Presentación del curso		
2	Presentación del caso		SÍ
3	Técnicas de Biología Celular que permiten el análisis de la función de una proteína		SÍ
4	Técnicas de Genética Molecular que permiten el análisis de la función de una proteína		SÍ
5	Técnicas de análisis Genético Poblacionales y Bioinformática		SÍ
6	Diseño experimental	Actividad 1: Elaboración del diseño	SÍ
7	Análisis de resultados	Actividad 2, 3 y 4: Análisis e interpretación de los resultados recibidos	
8	Elaboración de artículos científicos	Actividad 5 y 6: Integración de resultados y elaboración del artículo	



Cronograma propuesto para el curso

Semana	Tema	Materiales	Tareas del estudiante	Dedicación estimada (100 h)
1	Presentación del curso	Guía del curso Tema 1 (PPT)	Lectura de la guía Contenidos del Tema 1	2
2	Presentación del caso	Tema 2 (PPT) Autoevaluación	Consulta de bibliografía adicional	8
3	Técnicas de Biología Celular	Tema 3 (PPT) Autoevaluación	Consulta de bibliografía adicional	10
4	Técnicas de Genética Molecular	Tema 4 (PPT) Autoevaluación	Consulta de bibliografía adicional	10
5	Técnicas de análisis de Genética Poblacional y Bioinformática	Tema 5 (PPT) Autoevaluación	Consulta de bibliografía adicional	10
6	Diseño experimental para el estudio del caso	Tema 6 (PPT) Actividad 1 Autoevaluación	Elaboración del diseño	10
7	Biología Celular: Resultados experimentales y su interpretación	Temas 3 y 7 (PPT) Actividad 2	Análisis e interpretación de los resultados recibidos	10
8	Genética Molecular: Resultados experimentales y su interpretación	Temas 4 y 7 (PPT) Actividad 3	Análisis e interpretación de los resultados recibidos	10
9	Genética Poblacional y Bioinformática: Realización del análisis e interpretación	Temas 5 y 7 (PPT) Actividad 4	Realización del análisis e interpretación de los resultados	10
10	Integración de resultados y realización del informe científico	Temas 3-5 y Tema 8 (PPT) Actividad 5 Actividad 6	Interpretación integradora de resultados y elaboración del informe en forma de artículo científico	20

Competencias/resultados de aprendizaje del curso

- 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.

