



FICHA IDENTIFICATIVA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Código: 33152

Nombre: Genética del Desarrollo

Ciclo: Grado

Créditos ECTS: 4,5

Curso académico: 2025-26

TITULACIONES

| Titulación | Centro | Curso | Periodo |
|--------------------------------------------------|----------------------------------|-------|----------------------|
| 1109 - Grado en Bioquímica y Ciencias Biomédicas | Facultat de Ciències Biològiques | 3 | Segundo cuatrimestre |

MATERIAS

| Titulación | Materia | Carácter |
|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------|
| 1109 - Grado en Bioquímica y Ciencias Biomédicas | Biomedicina molecular | OBLIGATORIA |

COORDINACIÓN

PEREZ ALONSO MANUEL

ARTERO ALLEPUZ RUBEN DARIO

RESUMEN

La asignatura "Genética del Desarrollo" se imparte en segundo cuatrimestre del tercer curso del Grado en Bioquímica y Ciencias Biomédicas. Se trata de una asignatura obligatoria que, junto a las asignaturas Genómica, Genética del Desarrollo, Genética Humana, Genética y Citogenética, Técnicas de Análisis Genético e Ingeniería Genética pretende el objetivo de proporcionar al alumno los conocimientos básicos relativos a la herencia biológica así como las herramientas conceptuales y metodológicas que lo capaciten para llevar a cabo, en su tarea profesional, tareas relacionadas con el análisis genético y la genética clínica.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

OTROS TIPOS DE REQUISITOS



COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

Capacidad de aprendizaje autónomo.

Capacidad para la organización de la información (esquemas, diagramas, mapas conceptuales) y la preparación de exposiciones públicas.

Comprensión de las bases celulares y moleculares del establecimiento de patrones de destino celular y la morfogénesis.

Comprensión de los mecanismos moleculares básicos que controlan los procesos de división, proliferación celular, diferenciación celular, apoptosis y senescencia.

Comprensión de los mecanismos moleculares y celulares que controlan el desarrollo de los organismos.

Comprensión de los procesos de renovación y reparación tisular a nivel celular y molecular.

Comprensión y manejo de los sistemas experimentales y métodos utilizados en la investigación de las materias de estudio.

Conocimiento de la conservación de procesos esenciales en el control de la división celular, diferenciación celular y desarrollo.

Conocimiento de las bases moleculares del cáncer.

Conocimiento del método científico. Desarrollo de la capacidad de entender y razonar la base experimental del conocimiento.

Conocimiento de los organismos modelo fundamentales en el estudio del ciclo celular, diferenciación y desarrollo.

Conocimiento y manejo de diversas fuentes de información.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. El desarrollo de los organismos como programa genético.
2. Modelos de estudio en Genética del Desarrollo.
3. La regulación génica en la diferenciación celular.
4. Análisis genético del desarrollo.
5. Herramientas genéticas para el estudio de las relaciones de linaje celular.
6. Análisis genético-molecular.
7. Análisis molecular y celular de la expresión génica diferencial.
8. Contribución del genoma materno al desarrollo embrionario.
9. Activación del genoma zigótico.



1. CLASES DE TEORIA

1. El desarrollo de los organismos como programa genético.
2. Modelos de estudio en Genética del Desarrollo.
3. La regulación génica en la diferenciación celular.
4. Análisis genético del desarrollo.
5. Herramientas genéticas para el estudio de las relaciones de linaje celular.
10. Diversificación de los patrones de expresión génica.

1. El desarrollo de los organismos como programa genético

Herencia y desarrollo. Invariabilidad de la información genética. Diferenciación y desarrollo. Concepto de información posicional. Establecimiento de patrones corporales.

2. Modelos de estudio en Genética del Desarrollo

Drosophila melanogaster, *Xenopus*, *Caenorhabditis elegans* y el ratón. Otros modelos de estudio del desarrollo animal y vegetal.

3. La regulación génica en la diferenciación celular

Las proteínas determinan las características fenotípicas de las células. Los genes como responsables del control de la diferenciación. Totipotencia: estudios en plantas y en anfibios. Expresión génica diferencial.

4. Análisis genético del desarrollo

Fundamentos del análisis de mutantes. Protocolos de aislamiento de mutantes. Mutaciones de efecto materno y mutaciones de efecto zigótico. Transposon tagging. Análisis mutacional de la segmentación en *Drosophila*. Genética somática.

5. Herramientas genéticas para el estudio de las relaciones de linaje celular

El paradigma de *C. elegans*. Embriología experimental. Métodos genéticos de marcaje. Mosaicos ginandromorfos y recombinación mitótica. Autonomía celular versus interacciones celulares. El desarrollo del ojo compuesto en *Drosophila*

6. Análisis genético molecular

Mapeo molecular de mutaciones y de transcritos. Métodos para la expresión ectópica de genes: producción de fenotipos dominantes. Análisis molecular de las interacciones génicas: estudios de epistasia molecular. Significado funcional de las interacciones proteína-DNA y proteína-proteína



7. Análisis molecular y celular de la expresión génica diferencial

Hibridación in situ e inmunohistoquímica. Northern blot y Western blot. Genes reporter y trampas de enhancers. Utilidad de los organismos transgénicos en el análisis de elementos reguladores: fusiones génicas.

8. Contribución del genoma materno al desarrollo embrionario

Oogénesis. Determinación de las coordenadas axiales. El eje anteroposterior y el eje dorsoventral. Gradientes proteicos e información posicional. Especificación del eje anteroposterior: el paradigma del gen bicoid.

9. Activación del genoma zigótico

Embriogénesis y desarrollo larvario: mapas de destino del blastodermo de *Drosophila*. Genes de segmentación: patrones de expresión y funciones genéticas. Elaboración del eje anteroposterior: compartimentos y parasegmentos. Análisis molecular de la segmentación: epistasia molecular. Jerarquías de regulación génica. Interacción entre el genoma materno y el genoma zigótico. Especificación de los tejidos: elaboración del eje dorsoventral.

10. Diversificación de los patrones de expresión génica

Los genes homeóticos y la homeobox. Complejos génicos que controlan el plan corporal de los insectos: el Complejo Bithorax y el Complejo Antennapedia. Genes selectores y genes efectores. Conservación evolutiva de los genes homeóticos: los complejos HOX en vertebrados. Genes homeóticos en plantas. Homeosis y evolución.

11. La Genética del Desarrollo en el contexto de la investigación biomédica

Uso de los modelos animales en la comprensión de las rutas fisiopatológicas. Investigación biomédica e investigación biofarmacéutica. Traslación de la investigación biomédica y colaboración con la industria biotecnológica. Desde la comprensión biológica de la enfermedad hasta el descubrimiento de dianas terapéuticas, el drug discovery y el desarrollo biofarmacéutico.

12. Un ejemplo práctico de aplicación de la Genética del Desarrollo en la investigación biomédica

Descubrimiento de genes relevantes para el desarrollo de enfermedades. Desde la implicación de un gen en una ruta fisiopatológica hasta la creación de un modelo animal. Desde los fenotipos mutantes hasta la comprensión de las enfermedades. Herramientas de la Genética del Desarrollo para el descubrimiento de fármacos. Desarrollo preclínico de fármacos.



13. CLASES PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1: Estudio de mutaciones que afectan al patrón larvario de cutícula de *Drosophila*.

Práctica 2: Detección de genes regulados durante el desarrollo de *Drosophila* mediante la técnica del enhancer trap: descripción de patrones de expresión embrionarios.

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

| Actividad | Horas |
|--------------------|--------------|
| Tutorías | 3,00 |
| Teoría | 32,00 |
| Laboratorio | 10,00 |
| Total horas | 45,00 |

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

| Actividad | Horas |
|-------------------------------------------------|--------------|
| Asistencia a otras actividades | 0,00 |
| Elaboración de trabajos individuales o en grupo | 0,00 |
| Estudio y trabajo autónomo | 67,50 |
| Preparación de clases | 0,00 |
| Preparación de actividades de evaluación | 0,00 |
| Resolución de casos prácticos | 0,00 |
| Total horas | 67,50 |

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura, en cuanto al trabajo presencial, se estructura en:

Clases de teoría: Tres sesiones semanales de clases de teoría de una hora de duración durante 9 semanas. En estas sesiones se pretende presentar y analizar los conceptos básicos de la asignatura con un interés especial en poner de relieve los aspectos prácticos de los mismos. Es muy recomendable la lectura previa de los temas. En total son necesarias 27 sesiones de 1 hora de exposición de los temas por parte del profesor.

Sesiones prácticas de laboratorio: Se trata de 5 sesiones de dos horas de duración. La asistencia a estas sesiones es obligatoria.

Tutorías de grupo: Al alumno se le instará a que utilice este recurso para asesorarse y discutir con el profesor cualquier tema sobre el programa, la asignatura, o la carrera. Se ha asignado un total de 3 horas a estas tutorías.



Seminarios, conferencias y otras actividades: Se asigna un total de 3 horas para la participación en este apartado, que servirán para desarrollar actividades que permitan a los alumnos ampliar sus conocimientos sobre la asignatura y relacionarlos con los de otras disciplinas, así como promover la adquisición de competencias distintas a las adquiridas en las clases teóricas y prácticas.

Una de estas actividades (1,5 horas) consistirá en el **análisis crítico de artículos científicos** seleccionados por los profesores de la materia. Dicha actividad pretende un entrenamiento del estudiante en la lectura de trabajos científicos (lo que necesariamente implica lectura en inglés técnico), acercándolo a la literatura científica original de la cual se obtienen nuevos conocimientos que permiten el desarrollo y avance de las ciencias biomédicas. Esta actividad, de carácter obligatorio, será organizada de forma conjunta con el resto de asignaturas de tercer curso. La preparación, exposición y debate (durante 30 minutos) de los artículos se realizará en grupos de 2 alumnos y será supervisada por el profesor mediante las tutorías.

EVALUACIÓN

Pruebas objetivas sobre los contenidos de la materia (total 80%): 80 puntos en forma de examen final sobre el contenido teórico del temario.

Seguimiento individualizado en actividades de carácter práctico (total 15%): 5 puntos en tareas diarias y 10 puntos en resolución de cuestiones prácticas.

Valoración de memorias escritas y presentaciones orales (total 5%). 5 puntos en actividades de Journal Club.

Será necesario obtener un 50% en la nota final para superar la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERTS, B., A. JOHNSON, J. LEWIS, M. RAFF, K. ROBERTS, P. WALTER (2007). Molecular Biology of the Cell, 5ª edición. Garland Science (New York), pp. 1728. GILBERT, S.F (2003). Developmental Biology, 8ª edición. Sinauer Associates (Sunderland), pp. 751. Referencia online: Developmental Biology Online (8ª edición) <http://8e.devbio.com/>
- GRIFFITHS, A.J.F., J.H. MILLER, D.T. SUZUKI, R.C. LEWONTIN y W.M. GELBART (2002). Genética, 7ª edición. McGraw-Hill - Interamericana, pp. 860.
- ASHBURNER, M. (1989). Drosophila: a laboratory handbook. Cold Spring Harbor Laboratory Press (New York), pp. 1331.



- ASHBURNER, M. (1989). *Drosophila: a laboratory manual*. Cold Spring Harbor Laboratory Press (New York), pp. 434.
- CAMPOS-ORTEGA, J.A. y V. HARTENSTEIN (1985). *The embryonic development of Drosophila melanogaster*. Springer-Verlag (Berlin), pp. 227.
- STERN, C.D. y P.W.H. HOLLAND (1993). *Essential Developmental Biology: A Practical Approach*. IRL Press (Oxford), pp. 333.
- BATE, M. y MARTINEZ-ARIAS (1993). *The Development of Drosophila melanogaster*, vols. I y II. Cold Spring Harbor Laboratory Press (New York), pp. 1564.
- LAWRENCE, P.A. (1992). *The Making of a Fly: the genetics of animal design*. Blackwell Scientific Publications (Oxford), pp. 228.
- MARTÍNEZ-ARIAS, A. Y A. STEWART (2002). *Molecular Principles of Animal Development*. Oxford University Press, pp. 410.
- MOODY, S.A. (2007). *Principles of Developmental Genetics*. Academic Press (San Diego), pp. 1104. WILKINS, A.S. (1992). *Genetic Analysis of Animal Development*, 2ª edición. John Wiley and Sons (New York), pp. 566.
- Recursos informáticos: Aula Virtual: Genética del Desarrollo
- Páginas web:
- Developmental Biology Online (8ª edición): <http://8e.devbio.com/>
- Martinez Arias & Stewart: Molecular Principles of Animal Development Online: <http://www.oup.com/uk/orc/bin/9780198792840/resources/images/>
- Molecular Biology of The Cell Online: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=mboc4> Scitable (Nature) <http://www.nature.com/scitable/topics>