
Nombre de la unidad curricular: Biología del Desarrollo

Forma parte de la Oferta Estable: Si

Licenciaturas: Bioquímica , Ciencias Biológicas

Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece: anual, semestre par

Créditos asignados:

Bioquímica: 12 - Área Electivas

Ciencias Biológicas 12 - Tramo de Orientación*, Área Biología Celular y Molecular

*Para cursar materias del Tramo de Orientación se deben tener 90 créditos del Tramo Común

Nombre del/la docente responsable: Flavio Zolessi

E-mail: fzolessi@fcien.edu.uy

Requisitos previos: Conocimientos sólidos de biología celular.

Ejemplos de unidades curriculares de Facultad de Ciencias u otros que aportan dichos conocimientos:

Biología Celular

Conocimientos adicionales sugeridos:

Biología general, Genética, Biología Molecular, Biofísica, Bioquímica, Biología Animal, Evolución (o equivalentes)

Objetivos de la unidad curricular:

a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar

Tanto por su contenido teórico, como por las herramientas experimentales que se exploran en el práctico, se trata de un curso que aporta importantes conocimientos en la formación profesional de los Licenciados en Ciencias Biológicas, Biología Humana o Bioquímica, sin importar las especializaciones por las que opten los profesionales antes o después de graduarse. Incluye conocimientos teóricos en profundidad de biología celular y biología del desarrollo, y un fuerte enfoque en métodos de biología celular.

El curso está organizado en módulos temáticos que incluyen clases teóricas, seminarios de discusión bibliográfica y prácticos experimentales, concentrándose cada uno en temas específicos de la Biología del Desarrollo. Luego de un Módulo Introductorio, donde se repasan aspectos esenciales del desarrollo temprano, sobre todo de metazoarios, siguen una serie de módulos especializados que no pretenden, en su conjunto, cubrir todos los aspectos temáticos de la Biología del Desarrollo, sino mostrar, a través de la profundización en temas y preguntas puntuales, cómo se aproximan los investigadores modernos a preguntas de la disciplina. Entre estos temas se encuentran la expresión génica diferencial, la biología reproductiva, el desarrollo del sistema nervioso, las células madre o troncales, además de algunos módulos variables dedicados a sistemas experimentales particulares.

Temario sintético de la unidad curricular:

- 1- Introducción al desarrollo embrionario en animales
- 2- Biología del Desarrollo en peces anuales
- 3- Expresión Génica Diferencial
- 4- Células Madre en Desarrollo y Cáncer
- 5- Mecanismos conservados del desarrollo
- 6- Diferenciación Neural

Temario desarrollado:

1- Clases introductorias – Flavio Zolessi (G4) y María José Arezo (G3) - Dos clases teóricas iniciales en las que se dará una introducción a la Biología del Desarrollo y sus principales métodos experimentales, y al proceso de fecundación. 4 horas.

2- Introducción al desarrollo animal – Responsable Flavio Zolessi (G4) - Conceptos básicos de desarrollo embrionario temprano (clivaje, gastrulación, neurulación) en diversos grupos taxonómicos de animales, con énfasis en las especies de uso más corriente en investigación. También se presentan algunos de los métodos más habitualmente usados en Biología del Desarrollo.

Consiste en 4 teóricos/seminarios (8 horas) y 1 práctico que abarca dos semanas, semi-presencial (8 horas).

PRÁCTICO: Métodos de cultivo y manipulación de embriones tempranos de pollo. Cultivo de New y EC. Método de ventana. Seguimiento de linajes celulares: trazadores lipofílicos y electroporación de ADN para expresar proteínas fluorescentes. Aproximaciones morfológicas al estudio de embriones.

3- Biología del Desarrollo en peces anuales: características particulares – Responsable María José Arezo (G3) - El objetivo central de este módulo está focalizado en conocer las características singulares del desarrollo embrionario de los peces anuales que los define como organismos con embriones extremófilos. Poseen la capacidad de desarrollarse activamente frente a condiciones ambientales muy variables que la mayoría de las especies no resistiría o que provocarían un desarrollo embrionario anormal. Este grupo de peces ofrece una oportunidad incomparable para estudiar la evolución de fenotipos alternativos del desarrollo (desarrollo directo vs. diapausa) y alta tolerancia a factores de estrés medioambientales (ej. hipoxia severa, sequía). Se analizarán distintas aproximaciones experimentales utilizadas para responder preguntas en este campo del conocimiento desde el enfoque de la Biología del Desarrollo.

Consiste en 3 clases teóricas, 1 seminario (8 horas) y 2 actividades prácticas/talleres a distancia (6 horas).

PRÁCTICOS/TALLERES: Peces anuales en el laboratorio: mantenimiento, reproducción, obtención, y cultivo de embriones en condiciones control e inducción de diapausa. Análisis de secuencias mediante abordajes transcriptómicos. Elaboración de posibles hipótesis y discusión de aproximaciones experimentales a implementar para explorar las hipótesis de trabajo propuestas aplicables a este grupo de peces.

4- Expresión Génica Diferencial – Responsable José Sotelo-Silveira (G4) - Conceptos básicos sobre expresión génica diferencial en Biología del Desarrollo, con énfasis en el desarrollo del sistema nervioso. La diferenciación de motoneuronas como ejemplo para el estudio de redes tridimensionales de expresión génica diferencial determinantes en la diferenciación de un tipo celular. Cómo estudiar la expresión génica diferencial utilizando aproximaciones de tipo transcriptómicas mediante microarrays y RNA-seq.

Consiste en 2 teóricos (4 horas), 1 de seminario de discusión bibliográfica (2 horas) y 2 instancias de práctico/taller a distancia (6 horas).

PRÁCTICO: Análisis informático de la expresión génica diferencial durante tres etapas de la diferenciación de la corteza cerebral.

5- Células Troncales – Responsable Cecilia Mathó (G3) - Conceptos generales sobre células troncales en el embrión y en el adulto. Manipulaciones para reprogramar células troncales in vitro.

Consiste en clases teóricas, seminarios de discusión de artículos (8 horas) y clases prácticas semi-presenciales (8 horas).

PRÁCTICO: Evaluación de la migración celular utilizando líneas celulares de cáncer de próstata.

6- Mecanismos conservados del desarrollo – Responsable Uriel Koziol (G3) - Filogenia animal. Patrones de desarrollo en grupos animales: clivaje, gastrulación, mecanismos de especificación inductivos vs. intrínsecos. Otros caracteres tradicionales. Vías de señalización conservadas en animales y sus roles en el desarrollo. Modelos de biología del desarrollo no vertebrados. Establecimiento de ejes antero-posterior, dorso-ventral, e izquierda-derecha. Establecimiento de la identidad de regiones corporales y "genes maestros". Reconstrucción de Urbilateria (antepasado de todos los animales bilaterales). Células madre y origen de la línea germinal. Regeneración.

Cuatro actividades teóricas y de seminarios (8 horas) y práctico semi-presencial (10 horas).

PRÁCTICO: Mantenimiento en el laboratorio del ciclo de vida del parásito *Hymenolepis microstoma*. Análisis de proliferación celular mediante marcación con análogos de timidina en el parásito *Hymenolepis microstoma*. Análisis de expresión génica mediante inmunofluorescencia.

7- Diferenciación Neural – Responsable Flavio Zolessi (G4) - Profundización en conceptos esenciales para entender el desarrollo del sistema nervioso en vertebrados, y su comparación con invertebrados. Rol de la polaridad celular en procesos del desarrollo del sistema nervioso, neurogénesis, migración neuronal, polarización neuronal. Crecimiento y guía axonal.

Consiste en 1 clase exclusivamente teórica, 3 clases compartidas entre teórico y seminarios de discusión bibliográfica (8 horas), y varios días de actividades prácticas semi-presenciales (10 horas).

PRÁCTICO: Polaridad celular y diferenciación neuronal en el pez cebra (*Danio rerio*). Breve introducción teórica al pez cebra como especie experimental. Uso y manipulación de embriones transgénicos. Microinyección de embriones con morfolidos. Marcado fluorescente y observación de fenotipos mediante microscopía convencional, de epifluorescencia y confocal.

Bibliografía

a) Básica:

Básica. Gilbert, S.F. Developmental Biology. 10ª a 12ª eds. (2013-2019) Sinauer Associates, Inc. Publishers. Acceso libre a la 6a edición en inglés: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9983>

b) Complementaria:

Carlson, B.M. Embriología básica de Patten. 5ª ed. (1990), Ed. Interamericana, México.
Wolpert, L. (y otros) Principios del Desarrollo. (2010) Ed. Panamericana.

Modalidad cursada: Teóricos, seminarios y algunos prácticos/talleres no presenciales. Prácticos de laboratorio presenciales.

Metodología de enseñanza: Teóricos, seminarios y algunos prácticos/talleres no presenciales. Prácticos de laboratorio presenciales.

Duración en semanas: 13

Carga horaria total: 180

Carga horaria detallada:

a) Horas aula de clases teóricas: 33

b) Horas aulas de clases prácticas: 48

c) Horas de seminarios: 15

d) Horas de talleres:

e) Horas de salida de campo:

f) Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase: 84

Sistema de APROBACIÓN final

Tiene examen final: Si

Se exonera el examen final: No

Nota de exoneración (del 3 al 12):

Sistema de GANANCIA

a) Características de las evaluaciones:

Informes de módulos prácticos, presentación y participación en seminarios
. - Aprobación del curso

b) Porcentaje de asistencia requerido para ganar la unidad curricular: 75

c) Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total: 6

d) Modo de devolución o corrección de pruebas: Informes de práctico: se devuelven corregidos a la semana siguiente.

Habilitada a rendir en calidad de examen libre: No

* Por resolución del Consejo de Facultad de Ciencias de fecha 24/02/2022 este ítem no fue aprobado dado que se encuentra en un proceso de revisión institucional

COMENTARIOS o ACLARACIONES:

Examen final escrito, incluyendo teórico y práctico: 2:30 horas, preguntas semi-abiertas.