



Asignatura: Biología del desarrollo avanzada
Código: 32855
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Biomoléculas y dinámica celular
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3 créditos

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Biología del Desarrollo Avanzada/[Current Topics in Developmental Biology](#)

1.1. Código / Course number

32855

1.2. Materia / Content area

1.3. Tipo / Course type

Optativo/[Optional](#)

1.4. Nivel / Course level

Máster/[Master \(second cycle\)](#)

1.5. Curso/ Year

1.6. Semestre / Semester

2º/[2º](#)

1.7. Idioma / Language

Clases y todo el material de apoyo en inglés/[Lectures and support material in English](#)

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Es muy recomendable que el candidato tenga nociones básicas de embriología, genética, biología celular y biología molecular y un buen nivel de inglés (B2). [Students should have a background in embryology, genetics, cell biology as well as molecular biology and good English level \(B2\).](#)



Asignatura: Biología del desarrollo avanzada
Código: 32855
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Biomoléculas y dinámica celular
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3 créditos

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

Esta asignatura forma parte de un Master presencial. Para obtener la calificación de aprobado en la asignatura será requisito que el alumno haya asistido al menos al 80% de todas las actividades presenciales. / **This course is a part of a Master in which attendance is mandatory. As a requisite to obtain the "pass" mark in this course, the student will have to attend to at least 80 % of the classroom activities.**

El estudiante deberá asistir al menos al 80% de las sesiones presenciales. **The student must attend at least 80% of the sessions.**

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Coordinadores / **Coordinators:** Cristina Grande y Carlos Estella
Departamento de / **Department of:** Bioquímica y Biología Molecular
Facultad / **Faculty:** Ciencias
Despacho - Módulo / **Office - Module:** Centro de Biología molecular "Severo Ochoa". Lab. 421.
Teléfono / **Phone:** 91-1964436
Correo electrónico/**Email:** cestella@cbm.csic.es/ cgrande@cbm.csic.es
Página web/**Website:** <http://www.cbm.uam.es/estella>;
http://web4.cbm.uam.es/joomla1/index.php/es/index.php?option=com_content&view=article&id=345
Horario de atención al alumnado/**Office hours:** 10:00-18:00

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

El objetivo del curso es proporcionar a los estudiantes los conocimientos y las técnicas más recientes para comprender los mecanismos genéticos y evolutivos que regulan el desarrollo animal. Los estudiantes habrán de conocer tanto los aspectos del desarrollo en el contexto de vías de señalización, regulación de la expresión génica, comunicación celular, etc. como los modelos animales que se utilizan para el estudio de los patrones de distribución de la expresión génica, la morfogénesis, el crecimiento, y su uso como modelos animales de enfermedades como el cáncer, neuropatías o envejecimiento.

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias generales (CG), básicas (CB) y transversales (CT) del título:

CG1 - Adquirir un espíritu científico de razonamiento crítico y autocrítico.



Asignatura: Biología del desarrollo avanzada
Código: 32855
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Biomoléculas y dinámica celular
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3 créditos

CG2 - Capacidad para diseñar un proyecto de investigación innovador en el área de la Biología Molecular y Celular.

CG3 - Capacidad para seleccionar técnicas y metodologías adecuadas para resolver un problema experimental en el área de la Biología Molecular y Celular.

CG4 - Adquirir un conocimiento profundo de temas de vanguardia en el área de la Biología Molecular y Celular que permita enfrentar nuevos retos y desafíos científicos.

CG5 - Capacidad para buscar, analizar y gestionar información científica en el área de la Biología Molecular y Celular.

CG6 - Desarrollar las destrezas y habilidades para realizar un trabajo experimental en un laboratorio en el ámbito de la Biología Molecular y Celular.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CT1 - Capacidad para entender y saber aplicar los principios del método científico

CT3 - Adquirir un compromiso ético y una sensibilización acusada por la deontología profesional.

CT5 - Capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CT6 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas básicas en la búsqueda y tratamiento de información científica.

CT8 - Capacidad para comunicar y debatir resultados e interpretaciones científicas de forma clara y eficaz.

CT9 - Saber reconocer la necesidad de mejora personal continua y las oportunidades para conseguirlo.



Asignatura: Biología del desarrollo avanzada
Código: 32855
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Biomoléculas y dinámica celular
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3 créditos

CT10 - Capacidad de generar nuevas ideas y de fomentar la creatividad, la iniciativa y el espíritu emprendedor.

The aim of the course is to provide students with the latest knowledge and techniques to understand the genetic and evolutionary mechanisms regulating animal development. Students must know both aspects of development in the context of signaling pathways, regulation of gene expression, cellular communication, etc. as animal models used to study the distribution patterns of gene expression, morphogenesis, growth, and use as animal models of diseases such as cancer, aging or neuropathies.

These learning outcomes contribute to the acquisition of the following general (CG), basic (CB) and transverse (CT) competencies of the title:

CG1 - Acquire a scientific spirit and self-critical reasoning.

CG2 - Ability to design an innovative research project in the area of Molecular and Cellular Biology.

CG3 - Ability to select appropriate techniques and solving an experimental problem in the area of Molecular and Cellular Biology methodologies.

CG4 - Gain a deep understanding of cutting-edge issues in the area of Molecular and Cell Biology that allows to face new challenges and scientific challenges.

CG5 - Ability to search, analyze and manage scientific information in the field of Molecular and Cellular Biology.

CG6 - Develop the skills and abilities to perform experimental work in a laboratory in the field of Molecular and Cellular Biology.

CB6 - knowledge and understanding that provide a basis or opportunity for originality in developing and / or applying ideas, often in a research context

CB7 - That the students can apply their knowledge and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study

CB8 - That students are able to integrate knowledge and handle complexity, and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, includes reflections on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments

CB9 - That students can communicate their conclusions and the knowledge and rationale underpinning to specialists and non-specialists in a clear and unambiguous manner.

CB10 - Students must possess the learning skills that enable them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.

CT1 - Ability to understand and know how to apply the principles of the scientific method

CT3 - Acquire an ethical commitment and awareness accused by professional ethics.

CT5 - Ability to work together collaboratively and shared responsibility.



Asignatura: Biología del desarrollo avanzada
Código: 32855
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Biomoléculas y dinámica celular
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3 créditos

CT6 - Ability to use basic tools in the search and treatment of scientific information.

CT8 - Ability to communicate and discuss scientific results and interpretations clearly and effectively.

CT9 - To recognize the need for continuous self-improvement and opportunities to achieve this.

CT10 - Ability to generate new ideas and fostering creativity, initiative and entrepreneurship.

1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

La asignatura se divide en dos bloques, uno teórico y otro práctico junto a la exposición de los alumnos de un trabajo.

A-Bloque teórico:

A-1-Lógica molecular del desarrollo: vías de señalización y regulación diferencial de la expresión génica.

A-2-Animales modelo para el estudio de la biología del desarrollo y de las enfermedades.

A-3-Genética molecular y evolución de la forma animal.

B-Bloque práctico:

B-1-Biología del desarrollo de *Drosophila*. CBMSO

B-2-Biología del desarrollo de caracoles. CBMSO

B-3- Biología del desarrollo del pez cebra. CBMSO

B-4- Biología del desarrollo del pollo y ratón. CNIC

Este curso incluye seminarios de investigadores punteros en el área que actualmente están contribuyendo al avance de nuestro conocimiento.

Por último, los alumnos darán un seminario sobre un artículo que haya sido relevante para el campo de la Biología del Desarrollo. Los seminarios están dirigidos a desarrollar la capacidad del estudiante para recopilar información



Asignatura: Biología del desarrollo avanzada
Código: 32855
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Biomoléculas y dinámica celular
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3 créditos

sobre un tema, comprender, sintetizar y exponer de manera clara los conceptos más importantes a la vez que se fomenta el pensamiento crítico.

El objetivo de las clases prácticas como de los seminarios es introducir a los estudiantes en la investigación de la biología del desarrollo y desarrollar sus habilidades creativas y críticas. En resumen, el objetivo de este curso es proporcionar al alumno toda la información relevante y actualizada necesaria para iniciar una carrera como investigador en el campo de la Biología del Desarrollo.

The course is divided in two blocks that include a seminar presented by the students:

A.- Lecture Topics.

A.1.-Molecular logic of development: signaling pathways and differential gene regulation.

A.2.-Animal models for the study of development and disease.

A.3.-Molecular genetics and evolution of animal form.

B.- Practical classes. (5 hours/session)

B.1.-Laboratory of developmental biology of *Drosophila*. CBMSO

B.2.-Laboratory of developmental biology of snails. CBMSO

B.3.-Laboratory of developmental biology of zebra fish. CBMSO

B.4.-Laboratory of developmental biology of mouse and chick. CNIC

This course also includes seminars given by top researches in the field that have been key pushing forwards the boundaries of our knowledge.

Finally, the students will be asked to give a seminar of a specific relevant discovery and defend it. The seminars are intended to develop the student's ability to gather relevant information on a topic, understand, synthesize and expose and encourage critical thinking of self and others work. Both practical classes and the seminars are intended to introduce the students on the research of developmental biology and develop their creative skills and innovation potential. In summary the goal of this course is to provide the



Asignatura: Biología del desarrollo avanzada
Código: 32855
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Biomoléculas y dinámica celular
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3 créditos

student all the up-to-date relevant information necessary to initiate a career as a researcher in the field of Developmental Biology.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

1. Molecular Biology of the Cell. Bruce Alberts et al. (2007) . Garland Publishing Inc; Fifth Revised edition.
2. Developmental Biology. Scott F. Gilbert. Sinauer Associates, Inc, Sunderland , MA. Tenth edition 2014.
3. Development and Evolution (Academic Press, San Diego, 2001). E. H. Davidson, Gene Regulatory Systems.
4. Principles of Development. Lewis Wolpert and Cheryll Tickle. Forth Edition 2010. Oxford University Press.

2. Métodos docentes / Teaching methodology

1) Lecciones presenciales hasta un total de 32 horas, en las que se potenciará y valorará la participación activa de los alumnos. En estas lecciones los profesores del curso y los profesores invitados presentarán los contenidos de los bloques temáticos teóricos.

2) Visita y realización de experimentos en laboratorios del CBMSO y CNIC para que los estudiantes se familiaricen con los distintos animales modelo. Mediante la manipulación de embriones y realización de experimentos sencillos de visualización de la expresión génica se familiarizará a los estudiantes con aspectos prácticos del trabajo experimental en Biología del Desarrollo.

3) Presentaciones por los estudiantes. En las presentaciones de los alumnos éstos tendrán que introducir de manera organizada los aspectos más relevantes de un artículo clave relacionado con la Biología del Desarrollo. Los profesores coordinadores, al igual que el resto de los alumnos, participarán y discutirán cada presentación.



Asignatura: Biología del desarrollo avanzada
 Código: 32855
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Biomoléculas y dinámica celular
 Nivel: Máster
 Tipo: Optativa
 N° de créditos: 3 créditos

1) Lectures to a total number of 32 hours, in which the participation of the students will be stimulated. The lectures and invited researches will present the contents of the thematic blocks.

2) Visit and practicals in the CBMSO and CNIC for students to become familiar with the different animal models. The students will manipulate embryos and undertake simple experiments of gene expression visualization. The aim is to make familiar to the students some practical aspects of the experimental work in Developmental Biology.

3) Students presentations. The students will have to introduce in an organized manner the more relevant aspects of a paper related to Developmental Biology. The coordinators will participate and discuss each presentation with all the students.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	12	37,3%
	Seminarios	8	
	Realización del examen final	4	
	Tutorías	4	
No presencial	Estudio semanal	27	62,6%
	Preparación seminario	20	
	Preparación del examen		
Carga total de horas de trabajo		75	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Esta asignatura forma parte de un Master presencial. Para obtener la calificación de aprobado en la asignatura será requisito que el alumno haya asistido al menos al 80% de todas las actividades presenciales. / This course is a part of a Master in which attendance is mandatory. As a requisite to obtain



Asignatura: Biología del desarrollo avanzada
 Código: 32855
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Biomoléculas y dinámica celular
 Nivel: Máster
 Tipo: Optativa
 Nº de créditos: 3 créditos

the "pass" mark in this course, the student will have to attend to at least 80 % of the classroom activities.

Los estudiantes serán evaluados individualmente. El 40% de la nota estará basado en la participación. Cada falta a cualquiera de las actividades será penalizada con 0.5 décimas de punto, se valorará positivamente la participación activa en las clases mediante preguntas y comentarios. La exposición contribuirá con el 60% restante de la nota, valorándose la claridad, profundidad de conocimientos y riqueza conceptual.

En convocatoria extraordinaria se evaluará la presentación de un trabajo oral o escrito. El alumno que no haya realizado al menos un 50% de las actividades programadas será calificado como no evaluado.

The students will be evaluated individually. 40% of the evaluation will be based on attendance to the different aspects of the course. Each failure to attend a class will be penalized with 0.5 points. Active participation in the classes through questions and commentaries will be positively evaluated. The seminar given by the students will count the remaining 60% of the mark, considering the clarity, deep of knowledge and concepts display by the student.

5. Cronograma* / Course calendar

Semana aprox. Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Lógica molecular del desarrollo: vías de señalización y regulación diferencial de la expresión génica	4	10
1/2	Animales modelo para el estudio de la biología del desarrollo y de las enfermedades.	4	10
2	Genética molecular y evolución de la forma animal.	4	15
3	Biología del desarrollo de Drosophila, caracoles, pez cebra, pollo y ratón.	12	12

*Este cronograma tiene carácter orientativo.