

POLARIDAD Y SECRECIÓN EN EL CRECIMIENTO CELULAR

1.- Datos de la Asignatura

Código	303761	Plan		ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	2015-16	Periodicidad	
Área	Microbiología				
Departamento	Microbiología y Genética				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Yolanda Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)		
Despacho	P1.2		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	ysm@usal.es	Teléfono	923-294882

Profesor	Henar Valdivieso Montero	Grupo / s	
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		

Centro	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)		
Despacho	P1.1		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	henar@usal.es	Teléfono	923-294881

Profesor	Pedro Miguel Coll Fresno	Grupo / s	
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)		
Despacho	1.9		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	fresno@usal.es	Teléfono	923-294884

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Especialidad Biología Funcional y Genómica

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Este bloque formativo está destinado a estudiar distintos aspectos relacionados con los mecanismos que controlan el crecimiento celular. Mientras que las otras asignaturas estudian la replicación, transcripción, estabilidad de genomas, diferenciación y división celular, esta asignatura se centra en el estudio del citoesqueleto y los mecanismos de secreción en la generación y el mantenimiento de la forma celular.

Perfil profesional.

La asignatura "Polaridad y secreción en el crecimiento celular" está orientada a la formación de investigadores que se dedicarán profesionalmente al trabajo científico en laboratorios de biología molecular.

3.- Recomendaciones previas

Estar en posesión de un Grado en Biología, Biotecnología, Bioquímica, Ciencias Ambientales, Farmacia, Medicina, Veterinaria o Química. En todo caso se recomienda tener especialmente conocimientos básicos sobre Microbiología, Genética, Bioquímica, Biología Molecular y Biología Celular. También se recomienda tener un nivel medio-alto de inglés para la lectura fluida y redacción de textos y artículos científicos en inglés, disponer de ordenador portátil y dominar, al menos, el uso de buscadores/navegadores *web* y los programas del paquete Microsoft Office 2007 o posterior en su versión PC ó Mac.

4.- Objetivos de la asignatura

Con esta asignatura, y en relación con las competencias generales y específicas mencionadas, el estudiante aprenderá :

- Los conocimientos actuales sobre los aspectos fundamentales relativos a los procesos de señalización y secreción polarizada y su relación con la morfogénesis.
- Sintetizar conocimientos relacionados con la secreción y el crecimiento polarizado en distintos organismos modelo, con el fin de distinguir los procesos que se han mantenido en la evolución de aquellos que son específicos de cada grupo.
- A valorar de forma crítica los abordajes experimentales y las conclusiones obtenidas por otros investigadores en el campo del crecimiento y la secreción polarizada, planteando, en su caso, hipótesis alternativas para explicar mejor los resultados experimentales.
- Intuir las nuevas perspectivas de investigación en el campo del crecimiento y la secreción polarizada que en un futuro les permita seleccionar una línea de investigación adecuada a los intereses particulares de cada uno.

5.- Contenidos

En esta asignatura se estudiarán los mecanismos que permiten a las células establecer la polaridad celular. Se abordará el estudio de la estructura del citoesqueleto de actina, de su ensamblaje en parches y en cables y de su papel en la secreción polarizada. También se estudiará la nucleación y la dinámica del citoesqueleto de microtúbulos, y las proteínas motoras asociadas a los mismos, que participan en el proceso de secreción. Se incluye el estudio de las conexiones existentes entre el sistema de microtúbulos y el citoesqueleto de actina para activar las zonas de crecimiento. Se estudiarán los mecanismos moleculares del transporte vesicular

(exocitosis y endocitosis). Finalmente, se abordará el estudio de las rutas de señalización implicadas en la polaridad (GTPasas y MAPquinasas) y los posibles mecanismos de transferencia de la información posicional desde los marcadores de polaridad a los módulos de GTPasas y de aquí a la maquinaria morfogénica.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

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

CG1 - Que los estudiantes utilicen la lengua inglesa como herramienta fundamental de comunicación científica.

Específicas.

Transversales.

CE1 - Potenciar los hábitos y las habilidades de autoaprendizaje que fomenten el estudio y la actualización autónoma de los conocimientos en el ámbito de la Biología Celular y Molecular.

CE2 - Diseñar, realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico para el estudio de la célula a todos los niveles.

CE3 - Desarrollar habilidades de búsqueda y gestión de información científica utilizando bases de datos especializadas en Biología Molecular, y que incluyen no sólo información bibliográfica, sino también datos sobre análisis moleculares o genéticos.

CE4 - Elaborar informes escritos y orales en el campo de la Biología Celular y Molecular.

CE5 - Desarrollar la capacidad para integrar conocimientos teóricos y prácticos ofrecidos en cada asignatura y en relación con los ofrecidos en las demás asignaturas, fomentando la

integración multidisciplinaria en el estudio de la célula.

CE6 - Llevar a cabo análisis detallados de la literatura científica relacionada con los diferentes aspectos de la Biología Molecular de la célula y adquirir criterios objetivos de selección de bibliografía relevante.

CE7 - Aprender estrategias para desarrollar su capacidad de presentar de forma oral y escrita informes científicos en el campo de la Biología Celular y Molecular, abarcando desde la presentación de la hipótesis inicial, al análisis de los resultados obtenidos y las conclusiones del mismo.

CE8 - Fomentar el espíritu crítico sobre los hallazgos científicos generados personalmente y con aquellos generados por la comunidad científica, valorando su importancia, trascendencia y repercusiones en la comprensión del funcionamiento de la célula, valorando éstos no sólo en los aspectos académicos, sino también en su potencial utilidad aplicada.

CE9 - Adquirir conocimientos sobre métodos, procedimientos experimentales y técnicas de análisis aplicables en la caracterización de la célula como unidad biológica básica.

CE10 - Potenciar su capacidad para comparar y poner en relación conceptos y metodologías diferentes con el objetivo de entender cómo funciona la célula.

7.- Metodologías docentes

Actividades introductorias dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.

Actividades teóricas (dirigidas por el profesor), que incluyen sesiones magistrales con exposición de los contenidos de la asignatura. Se utilizarán presentaciones de powerpoint y exposición de videos.

Actividades prácticas guiadas por el profesor (discusión de artículos científicos)

Seminarios y Exposiciones. Trabajo en profundidad sobre un tema y presentación oral por parte de los alumnos.

Atención personalizada mediante tutorías para atender y resolver dudas de los alumnos.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		14	-	10	24
Prácticas	- En aula	6	-	-	6
	- En el laboratorio	-	-	-	-
	- En aula de informática	-	-	-	-
	- De campo	-	-	-	-
	- De visualización (visu)	-	-	-	-
Seminarios		6	-	15	21
Exposiciones y debates		-	-	-	-
Tutorías		-	-	-	-
Actividades de seguimiento online		-	-	-	-
Preparación de trabajos		-	-	22	22
Otras actividades (detallar)		-	-	-	-
Exámenes		1	-	-	1
TOTAL		27	-	47	74

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Molecular Biology of the Cell.

Bruce Alberts *et al.* 6th Edición. ISBN: 978-0815344643. Publisher: Garland Science, Taylor & Francis group, LLC, 270 Madison Avenue, NewYork.

Structure and function in Cell Signalling (2008).

John Nelson

ISBN: 979780470025505; Publisher: Jon Wiley & Sons Ltd. England

Guide to Yeast Genetics and Molecular Biology

Edited by Christine Guthrie and Gerald Fink

ISBN: 0-12-182778-X; Publisher: Elsevier

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
Revistas científicas

10.- Evaluación

Consideraciones Generales	
Examen presencial. (50%); Exposiciones orales (30%); Evaluación continuada del aprovechamiento en la actividades presenciales (20%)	
Criterios de evaluación	
Para superar la materia los estudiantes deberán obtener una puntuación mayor o igual al 50% de la puntuación máxima establecida para todas y cada una de las actividades evaluables establecidas en el sistema de evaluación.	
Instrumentos de evaluación	
Resultados de aprendizaje a evaluar (competencia)	Método evaluación
La capacidad para analizar resultados experimentales no previstos (CB1)	Elaboración de informes/trabajos y/o resolución de problemas por escrito
La capacidad para relacionar conocimientos y realizar extrapolaciones (CB2)	
La realización de presentaciones e informes claros y bien estructurados (CB3)	
La habilidad para seleccionar la información más apropiada (CB4)	
El criterio para seleccionar una línea de investigación (CE17)	
La capacidad de emitir informes breves y concisos (CE15)	Presentación y/o discusión oral de un tema
La utilización de argumentos adecuados y consistentes en la crítica científica (CE16)	
Los conocimientos sobre la materia y capacidad de explicación (CG1, CE03)	
La capacidad de interacción con otros estudiantes (CG2)	Pruebas objetivas tipo test y/o de preguntas cortas
	Aptitud frente al trabajo en equipo
Recomendaciones para la evaluación.	
Asistir regularmente a las clases teóricas, participar activamente en las tareas previstas y	

consultar la bibliografía recomendada.	
Recomendaciones para la recuperación.	
Corregir las deficiencias detectadas en la evaluación previa.	

ASIGNATURA: Biosíntesis, procesamiento y expresión del RNA en eucariotas.

Código:

Tipo¹: Optativa

Créditos ECTS: 3

Horas de aprendizaje

Teoría: 20 Prácticas:5 Trabajo Personal y otras actividades: 50

Profesor/es:

Dr. Mercedes Tamame; Dr. Olga Calvo, Dr. Rosa Esteban

Lugar de impartición: IBFG**Fecha:** Semanas 1-3 (2º Semestre)**Horario:** 16.00-18.00**Objetivos:**

Con esta asignatura, y en relación con las competencias generales y específicas mencionadas, el estudiante aprenderá a:

- 1- Integrarse personalmente en el estudio de la regulación de la expresión génica desarrollada a través de varias líneas de investigación determinadas.

- 2- Analizar de forma crítica los procedimientos y técnicas utilizados, así como resultados obtenidos previamente.

- 3- Diseñar nuevos experimentos que permitan profundizar en el estudio de los mecanismos que intervienen y/o regulan la biosíntesis, modificaciones, estructura y expresión de los RNAs en células eucarióticas.

Contenido de la materia:

En esta asignatura se pretende introducir al estudiante en como su regulación y relevancia funcional en el control de la expresión génica.

Entender el papel de los factores solubles, los elementos de la maquinaria traduccional y los mecanismos que efectúan y controlan la expresión del mensaje genético ó traducción de RNA mensajeros. Entender cómo se modula la traducción global de RNA mensajeros permitiendo introducir cambios rápidos en los patrones de síntesis de proteínas en función de las condiciones fisiológicas y ambientales.

Entender aspectos básicos de la estructura de la molécula de RNA y su estabilidad frente a agentes físico-químicos. Abordar los principales mecanismos que degradan los RNAs mensajeros eucariotas una vez traducidos e introducir al estudiante en conceptos básicos sobre interacción RNA-proteínas y sus papel en diferentes aspectos del metabolismo celular.

Sistema de evaluación:

Examen presencial. (25%); Exposiciones orales (60%); Participación en debates (15%)

Actividades de recuperación:

Estudio personal apoyado en tutorías.

ASIGNATURA: Crecimiento y División Celular

Código:

Tipo¹: Optativa	Créditos ECTS: 3	Horas de aprendizaje
		Teoría: 23 Prácticas: Trabajo Personal y otras actividades: 52

Profesor/es:

Dr. Juan Pedro Bolaños, Dr. Cristina Martín, Dr. Sergio Moreno

Lugar de impartición: IBFG	Fecha: Semanas 4-6 (2º Semestre)	Horario: 18.00-20.00
<p>Objetivos: Con esta asignatura, y en relación con las competencias generales y específicas mencionadas, el estudiante aprenderá a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Conocer el entorno de investigación en División Celular y Crecimiento. 2- Entender e interpretar la metodología y los experimentos utilizados en este campo. 3- Elaborar, exponer y discutir artículos de investigación relacionados con la asignatura. <p>Contenido de la materia: En esta asignatura se explicarán las bases moleculares que regulan el crecimiento y la división celular, y su importancia en biología. Las células eucarióticas han desarrollado una serie de mecanismos de control que aseguran la transición lineal ordenada y unidireccional a través de las distintas fases del ciclo celular, y su coordinación con el crecimiento celular. Los estudiantes deberán comprender y conocer que el control del ciclo celular lo realizan los CDKs y las ciclinas, los mecanismos moleculares que aseguran la fidelidad de la replicación del DNA, de la segregación de las cromátidas hermanas en la mitosis y en la meiosis, y de la separación de las células hijas en la mitosis para generar células hijas idénticas entre sí. Además, se estudiarán los mecanismos</p> <p>Sistema de evaluación: Examen presencial. (30%); Exposiciones orales (50%); Participación en debates (20%)</p> <p>Actividades de recuperación: Estudio personal apoyado en tutorías.</p>		

ASIGNATURA: Dinámica y Estabilidad del Genoma

Código:

Tipo¹: Optativa

Créditos ECTS: 3

Horas de aprendizaje

Teoría: 16 Prácticas:1 2 Trabajo Personal y otras actividades: 43

Profesor/es:

Dr. Andrés Clemente, Dr. Pedro San Segundo, Dr. Monica Segurado

Lugar de impartición: IBFG

Fecha: Semanas 1-3 (2º Semestre)

Horario: 16.00-18.00

Objetivos:

Con esta asignatura, y en relación con las competencias generales y específicas mencionadas, el estudiante:

- 1- Conocerá el estado actual de las investigaciones acerca de la dinámica y estabilidad del genoma.
- 2- Analizará de forma crítica los procedimientos y técnicas utilizados, e interpretará los resultados obtenidos y la bibliografía disponible.
- 3- Podrá diseñar nuevos experimentos que permitan profundizar en el estudio de los mecanismos de respuesta a daños en el genoma.

Contenido de la materia:

El genoma de los organismos está constantemente expuesto a agresiones tanto exógenas (p.ej., radiaciones, agentes químicos genotóxicos,...) como endógenas (p. ej., bloqueos de la replicación, especies reactivas del oxígeno,...) que amenazan su integridad. Por tanto, las células deben responder adecuadamente a estas lesiones para mantener la estabilidad del genoma y evitar la aparición de mutaciones y aberraciones cromosomales.

En esta asignatura se abordará desde un punto de vista teórico y práctico los mecanismos de vigilancia de la integridad del genoma ("checkpoints"). Se explicará la importancia de la aparición de los "checkpoints" durante el ciclo celular, así como las diversas respuestas celulares frente al daño genómico tanto durante la replicación como durante la meiosis. Asimismo, se abordará la influencia de la cromatina y sus modificaciones epigenéticas en estos procesos. El programa hará especial hincapié en los métodos genómicos y proteómicos para el estudio de la respuesta frente al daño en el DNA. Finalmente se explicará la relación entre inestabilidad genómica y el cáncer.

Sistema de evaluación:

Examen presencial. (40%); Exposiciones orales (30%); Evaluación continuada del aprovechamiento en las actividades presenciales (15%); Participación en debates (15%)

Actividades de recuperación:

Estudio personal apoyado en tutorías.

ASIGNATURA: Pluripotencia y diferenciación celular en la escala evolutiva.

Código:

Tipo¹: Optativa	Créditos ECTS: 3	Horas de aprendizaje
		Teoría: 17 Prácticas:8 Trabajo Personal y otras actividades: 50

Profesor/es:

Dr. Angeles Almeida , Dr. Ramón Santamaría, Dr. José Pérez

Lugar de impartición: IBFG

Fecha: Semanas 7-9 (2º Semestre)

Horario: 16.00-18.00

Objetivos:

Con esta asignatura, y en relación con las competencias generales y específicas mencionadas, el estudiante aprenderá a:

- 1- Integrarse personalmente en el estudio la regulación de la diferenciación celular desarrollada a través de una línea de investigación determinada.
- 2- Analizar de forma crítica los procedimientos y técnicas utilizados, así como de los resultados obtenidos previamente.
- 3- Diseñar nuevos experimentos que permitan profundizar en el estudio de los mecanismos responsables de la determinación de la diferenciación celular.

Contenido de la materia:

Uno de los problemas más fascinantes de la biología es definir como de una única célula pueden surgir diferentes tipos celulares. Este proceso, que es la base de la embriogénesis, afecta tanto a organismos eucariotas superiores (plantas y animales) como a eucariotas inferiores y bacterias. Esta asignatura pretende abordar los mecanismos moleculares encargados de este proceso a lo largo de la escala evolutiva. Conceptos como pluripotencia, división asimétrica, o diferenciación serán tratados a lo largo de las diferentes clases, utilizando como ejemplos distintos sistemas modelo.

Sistema de evaluación:

Examen presencial. (30%); Exposiciones orales (50%); Participación en debates (20%)

Actividades de recuperación:

Estudio personal apoyado en tutorías.

ASIGNATURA: Genómica Funcional y Epigenómica

Código:

Tipo¹: Optativa

Créditos ECTS: 3

Horas de aprendizaje

Teoría: 18 Prácticas:12 Trabajo Personal y otras actividades: 45

Profesores:

Dr. Francisco Antequera, Dr. Pilar Pérez , Dr. Carlos Rodríguez

Lugar de impartición: IBFG

Fecha: Semanas 7-9 (2º Semestre)

Horario: 18.00-20.00

Objetivos:

Con esta asignatura, y en relación con las competencias generales y específicas mencionadas, el estudiante:

1. Adquirirá en las clases magistrales y seminarios una visión global de cómo la información codificada en el genoma de los organismos regula su desarrollo y funcionamiento como sistemas integrados capaces de adaptarse a situaciones cambiantes y de evolucionar.
2. Aprenderá en las clases prácticas a utilizar herramientas de genómica computacional para el análisis de datos de microarrays y de secuenciación masiva generados en estudios de genómica funcional.

Contenido de la materia:

El desarrollo de un organismo y sus respuestas a las diferentes condiciones ambientales no dependen de un número reducido de genes sino de la actividad de numerosas redes genéticas que requieren coordinarse en el tiempo y en el espacio. Entender como se producen esas complejas respuestas de los organismos es uno de los grandes retos de la biología actual. Las tecnologías genómicas y post-genómicas han generado gran cantidad de información y un aumento de la descripción, a nivel molecular, de los procesos fisiológicos pero no proporcionan una relación causal. La Genómica Funcional intenta establecer esa relación causal y comprender las propiedades dinámicas y el funcionamiento de un organismo a partir de la información codificada en su genoma. La epigenómica estudia el conjunto de las modificaciones epigenéticas del DNA y de las histonas que regulan la expresión génica. Estas modificaciones reversibles desempeñan un papel esencial durante la diferenciación y el desarrollo y están significativamente desreguladas en células tumorales. El estudio de la epigenética a nivel genómico es un campo de investigación muy activo que ha surgido recientemente gracias a la adaptación de las técnicas de genómica computacional y a las de secuenciación y análisis de cromatina de alto rendimiento.

En el programa se incluye:

1. **Tecnologías globales** (Transcriptómica, Proteómica, Metabolómica, Metagenómica, etc).
2. **Genómica Funcional Avanzada** (RNA seq y ChIP seq, SGA de *S. cerevisiae* y *S. pombe*, Genómica Funcional utilizando RNA interference, Quimiogenómica, Bioinformática, bases de datos y análisis masivos).
3. **Epigenética y genómica computacional**. (Bases moleculares de las modificaciones epigenéticas del DNA y las histonas, mecanismos de escritura y descodificación de la información epigenética, mantenimiento y herencia de las modificaciones epigenéticas, regulación epigenética de la transcripción y el desarrollo, alteraciones epigenéticas en células tumorales, epigenómica comparativa y evolución).
4. **Aplicaciones de la Genómica Funcional en Biomedicina**. (Metabolómica, Metagenómica, Farmacogenómica, Biobancos, Medicina preventiva y diagnóstica personalizada).
5. **Aplicaciones de la Genómica Funcional en Medio Ambiente**. (Metagenómica de los ecosistemas, Biodegradación de contaminantes mediante poblaciones microbianas).

Sistema de evaluación:

Exposiciones orales (50%); Resolución de supuestos prácticos (50%)

Actividades de recuperación:

Estudio personal apoyado en tutorías.