1. ASIGNATURA / COURSE

ORGANIZACIÓN Y CONTROL CELULAR I/CELLULAR ORGANIZATION AND CONTROL

1.1. Código / Course Code

18221

1.2. Materia / Content area

ORGANIZACIÓN Y CONTROL CELULAR /CELLULAR ORGANIZATION AND CONTROL

1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / Compulsory subject

1.4. Nivel / Course level

Grado/ Bachelor

1.5. Course / Year

3º/ 3rd

1.6. Semestre / Semester

1º / 1st (Fall semester)

1.7. Número de créditos / Credit Allotment

6 créditos ECTS /6 ECTS credits

1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

Se recomienda haber cursado las asignaturas de los dos primeros cursos del Grado y tener buen nivel de comprensión de inglés / It is encouraged to have studied the first two bachelor courses and to have a good comprehension level of English.

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

La asistencia a las clases de teoría es muy recomendable. La asistencia a seminarios y talleres es obligatoria / Attendance to lectures is highly recommended. Attendance to seminars and workshops is mandatory.

1.10. Datos del equipo docente / Faculty Data

Margarita Fernández Martín

Departamento de Bioquímica
Facultad de Medicina
Lab C-11 Facultad de Medicina
C/ Arzobispo Morcillo, 4
Teléfono: 91 497 5447
e-mail: mfernandez@iib.uam.es
Página Web:
http://www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: previa cita

Benilde Jiménez Cuenca

Departamento de Bioquímica
Facultad de Medicina
Despacho 2.5.1
C/Arturo Duperier
Teléfono: 91 585 4484
e-mail: bjimenez@iib.uam.es
Página Web:
http://www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: previa cita

Isabel Sánchez Pérez

Departamento de Bioquímica
Facultad de Medicina
Despacho 2.14
C/Arturo Duperier
Teléfono: 91 585 4380
e-mail: misanchez@iib.uam.es
Página Web:
http://www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: previa cita

Víctor Calvo López

Departamento de Bioquímica
Facultad de Medicina
Despacho C-20
C/ Arzobispo Morcillo, 4
Teléfono: 91 497 5445
e-mail: vcalvo@iib.uam.es
Página Web:
http://www.bq.uam.es/
Horario de Tutorías personales: previa cita

1.11. OBJETIVOS DEL CURSO /OBJECTIVE OF THE COURSE

Con carácter general el alumno tendrá una visión integrada de los sistemas de comunicación intercelular y de señalización intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de los tejidos y órganos, para así comprender cómo la complejidad de las interacciones moleculares determina el fenotipo de los organismos vivos, con un énfasis especial en el organismo humano. Durante el curso el alumno adquirirá las siguientes competencias específicas

Competencias específicas:

- Conocimiento y comprensión de los principios básicos de la señalización celular
- Conocimiento y comprensión de los distintos elementos involucrados en la transmisión de la señal como: señales, receptores, efectores etc
- Conocimiento y comprensión de los elementos básicos que controlan la progresión del ciclo celular
- Conocimiento y comprensión de algunas vías de señalización implicadas en la progresión G1/S
- Conocimiento y comprensión de la relevancia de la transmisión de la señal al núcleo. Distintos elementos involucrados
- Conocimiento y comprensión de la transición G2/M a nivel molecular
- Conocimiento y comprensión de la terminología de la muerte celular y su importancia en los organismos pluricelulares. Necrosis, apoptosis, catastrofe mitótica, autofagia, diferencias entre ellas.
- Comprensión de la terminología de la muerte celular. Importancia en los organismos pluricelulares: desarrollo, recambio de tejidos, atrofia inducida por el sistema endocrino u otros estímulos, selección negativa del sistema inmune
- Comprensión de las rutas de apoptosis: extrinseca e intrinseca.Otras rutas de activación: p53, ceramidas, receptores de citoquinas de la familia del factor de necrosis tumoral: fas/apo-1/CD95,TNF-receptor I.: activación DISC. Activacion transcripcional: c-myc
- Conocimiento y comprensión de la relevancia del control del destino celular y la diferenciación celular en la homeostasis tisular y en condiciones patológicas.
- Conocimiento y comprensión de los tipos de células madre, concepto de nicho Concepto de autorrenovación, divisiones asimétricas, pluripotencialidad, diferenciación, transdiferenciación.
- Comprensión de las bases moleculares de la pluripotencialidad, diferenciación y transdiferenciación. Mecanismos de programación y reprogramación celular. Regulación de la pluripotencialidad
- Control del destino y la diferenciación celular en la homeostasis del folículo piloso.
- Control del destino y la diferenciación en la homeostasis del epitelio intestinal y en el cáncer de colon

1.12 Contenidos del Programa / Course Contents

Clases teóricas:

BLOQUE I: Principios generales de la señalización celular

1. Introducción al Curso. Estrategias y tipos de señalización.
2. Receptores, adaptadores, transductores y efectores.
3. Proteína quinasas y proteína fosfatasas. Cascadas de quinasas.
4. Mecanismos de señalización de Wnt y Hedgehog.
5. Mecanismos de señalización de Notch y Eph.
6. Modulación de la señal. Interrelación entre distintas vías de señalización. Utilización de Biología de sistemas en redes de señalización.

BLOQUE II: Control de respuestas celulares. Control de la proliferación celular

1. Introducción al ciclo celular. Abordajes experimentales para el estudio del ciclo celular I
2. Abordajes experimentales para el estudio del ciclo celular II
3. Transición G1/S. Papel de los factores de crecimiento y sus receptores. Factores de crecimiento inductores o inhibidores de la proliferación
4. Relevancia de la vía Ras-Raf-MEK –ERK para la entrada en S
5. Relevancia de la vía PI3K-Akt-mTOR en crecimiento y proliferación
6. Transmisión de las señales proliferativas al núcleo. Activación en cascada de factores de transcripción.
7. Mitosis en vertebrados entrada y salida de mitosis y sus checkpoints asociados I
8 Mitosis en vertebrados entrada y salida de mitosis y sus checkpoints asociados II

BLOQUE III: Control de respuestas celulares. Control de apoptosis y senescencia

1 Introducción a la muerte celular. Historia. Terminología de la muerte celular. Importancia de la muerte celular en los organismos pluricelulares
2 Apoptosis celular. Familias de proteínas implicadas en el proceso: Caspasas y familia de Bcl-2
3 Rutas de señalización implicadas en la inducción de Apoptosis extrínseca e intrínseca.I
4 Rutas de señalización implicadas en la inducción de Apoptosis extrínseca e intrínseca. II
5 Definición y morfología de la catástrofe mitótica.
6 Necroptosis: Características moleculares. Ruta de señalización de necroptosis
7 Fisiología de la muerte celular
8 Senescencia

BLOQUE IV: Control de respuestas celulares. Control del destino y la diferenciación celular

1. Relevancia del control del destino y la diferenciación celular en la homeostasis tisular y en condiciones patológicas. Conceptos básicos
2. Control de la división asimétrica
3. .Bases moleculares de la pluripotencialidad, diferenciación y transdiferenciación

4. Homeostasis cutánea. Señales que regulan a las células madre de la epidermis y el folículo piloso I
5. Homeostasis cutánea. Señales que regulan a las células madre de la epidermis y el folículo piloso II
6. Homeostasis en el epitelio intestinal. Señales que regulan a las células madre del epitélio intestinal I
7. Homeostasis en el epitelio intestinal. Señales que regulan a las células madre del epitélio intestinal II
8. Células madre tumorales

Seminarios acerca de técnicas básicas utilizadas en estudios de señalización:
1. Técnicas básicas usadas en los estudios de señalización I
2. Técnicas básicas usadas en los estudios de señalización II

Tutorías y Seminarios de Problemas
1. Resolución de problemas sobre contenidos del bloque I
2. Resolución de problemas sobre contenidos del bloque II
3. Resolución de problemas sobre contenidos del bloque III
4. Resolución de problemas sobre contenidos del bloque IV

Seminarios de casos prácticos:
1. Taller práctico sobre el contenido del bloque I
2. Taller práctico sobre el contenido del bloque II
3. Taller práctico sobre el contenido del bloque III
4. Taller práctico sobre el contenido del bloque IV

1.13. Referencias de Consulta Básicas / Recommended Reading.

a) Bibliografía / Text Books

Signal Transduction (Second Edition). Bastien D. Gomperts, IJsbrand M. Kramer and Peter E.R. Tatham. ISBN: 978-0-12-369441-6
http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123694416

Cell Signalling (Third edition). J.T. Hancock. Oxford University Press. ISBN: 978-0-19-923210-9

Molecular Biology of the Cell (Fourth edition). Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts and Peter Walter ISBN: 0-8153-3218-1

b) Artículos de Revisión / Review articles

Mark A. Lemmon and Joseph Schlessinger (2010) **"Cell Signaling by Receptor Tyrosine Kinases "** Cell *141*, 1117-1134

Helmuth Gehart, Susann Kumpf, Arne Ittner, and Romeo Ricci (2010) **"MAPK signalling in cellular metabolism: stress or wellness?"** EMBO *reports* VOL 11 834-840

S Meloche and J Pouysségur (2007) **"The ERK1/2 mitogen-activated protein kinase pathway as a master regulator of the G1- to S-phase transition"** Oncogene 26, 3227–3239

Charles H. STREULI and Nasreen AKHTAR (2009) **"Signal co-operation between integrins and other receptor systems"** Biochem. J. 418, 491–506

Yoh Dobashi, Yasutaka Watanabe, Chihiro Miwa, Sakae Suzuki, Shinichiro Koyamant (2011) **"Mammalian target of rapamycin: a central node of complex signaling cascades"** J Clin Exp Pathol;4(5):476-495

Michael Stamatakos, et al (2010) **"Cell cyclins: triggering elements of cancer or not?"** World Journal of Surgical Oncology 8:111

Brendan D. Manning (2010) **"Insulin Signaling: Inositol Phosphates Get into the Akt"** Cell 143 861-863

Keiichi I. Nakayama and Keiko Nakayama (2006) **"Ubiquitin ligases: cell-cycle control and cancer** "NATURE REVIEWS | **CANCER** VOLUME 6 369-381

Hanna JH, Saha K, Jaenisch R. **Pluripotency and cellular reprogramming: facts, hypotheses, unresolved issues**. Cell. 2010 Nov 12;143(4):508-25.

Pera MF, Tam PP. **Extrinsic regulation of pluripotent stem cells**. Nature. 2010 Jun 10;465(7299):713-20.

Yamanaka S, Blau HM. **Nuclear reprogramming to a pluripotent state by three approaches.** Nature. 2010 Jun 10;465(7299):704-12.

Watt FM, Estrach S, Ambler CA. **Epidermal Notch signalling: differentiation,cancer and adhesion.** Curr Opin Cell Biol. 2008 Apr;20(2):171-9.

Epstein EH. **Basal cell carcinomas: attack of the hedgehog**. Nat Rev Cancer. 2008 Oct;8(10):743-54.

MacDonald BT, Tamai K, He X. Dev Cell. 2009;17(1):9-26. **Wnt/beta-catenin signaling: components, mechanisms, and diseases.**

Pasquale EB. **Eph-ephrin bidirectional signaling in physiology and disease.** Cell. 2008; 133(1):38-52.

van der Flier LG, Clevers H. **Stem cells, self-renewal, and differentiation in the intestinal epithelium.** Annu Rev Physiol. 2009;71:241-60.

Li L, Clevers H. **Coexistence of quiescent and active adult stem cells in mammals.** Science. 2010 Jan 29;327(5965):542-5.

Blanpain C, Fuchs E. **Epidermal homeostasis: a balancing act of stem cells in the skin.** Nat Rev Mol Cell Biol. 2009 Mar;10(3):207-17.

Millar SE. **Molecular mechanisms regulating hair follicle development**. J Invest Dermatol. 2002 Feb;118(2):216-25.

c) Recursos en la página de docencia en red (moodle) de la asignatura

- Presentaciones de las clases en power point.

d) Otros recursos

- Páginas web de docencia y de laboratorios de investigación.
- Videos online.
- Debates
- Artículos científicos

2. Métodos Docentes / Teaching methodology

1. Clases teóricas: exposición oral por parte del profesor de los contenidos teóricos fundamentales de cada tema. En las sesiones se utilizará material audiovisual disponible con anterioridad en la página de docencia en red que servirán de guía pero no sustituirá otras lecturas obligatorias.

2. Seminarios de técnicas: Sesiones monográficos acerca de la Metodología que se utiliza actualmente en el estudio de diversos aspectos de la señalización celular.

3. Seminarios de problemas: Planteamiento y resolución de problemas sencillos para comprender el manejo e interpretación de las distintas técnicas discutidas

4. Seminarios de Casos prácticos: Resolución por parte de los alumnos de ejercicios y casos prácticos propuestos por el profesor.

5. Tutorías programadas: sesiones en grupos pequeños para seguimiento y resolución de dudas, de acuerdo con el cronograma del curso.

6. Controles: se contemplan dos exámenes parciales de conocimiento tipo test para evaluar el grado de aprendizaje de la materia, que se realizarán hacia la mitad y el final de la impartición de la materia.

7. Estudio personal: aprendizaje autónomo académicamente dirigido por el profesor a través de las tareas publicadas en la página de docencia en red. Aquí se incluyen la búsqueda de documentación, reflexión y profundización en los conocimientos mediante la bibliografía recomendada, resolución problemas y casos prácticos, preparación de trabajos dirigidos, etc.

3. Tiempo estimado de Trabajo del Estudiante / Estimated workload for the student

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	30 h (%)	51 horas (34%)
	Tutorías y Seminarios de problemas	4 h (%)	
	Seminarios de Técnicas	4 h (%)	
	Seminarios de Casos prácticos	8 h (%)	
	Exámenes parciales (controles)	2 h (%)	
	Realización del examen final	3 h (%)	
No presencial	Estudio semanal **(5.6 horas x 12 semanas)**	67 h (%)	
	Preparación de exámenes parciales y final	32 h (%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		**150 h**	

4. Métodos de Evaluación y Porcentaje en la **Calificación Final** / **Assessment Methods and Percentage in the Final marks**

Examen final de teoría y problemas:
Habrá un examen final al término del semestre en el que se incluirán todos los contenidos de la asignatura con un valor del 60% de la nota final. Este examen constará de cuatro partes correspondientes a cada uno de los bloques de clases teóricas. Estas partes podrán incluir preguntas cortas y supuestos prácticos. Para superar la asignatura será necesario obtener en cada una de estas partes al menos un 40% de la calificación máxima.

Exámenes parciales
Se realizarán dos exámenes tipo test de evaluación parcial a lo largo del semestre que servirán como método de evaluación continua y que tendrán un valor conjunto del 20% de la nota final.
Resolución de problemas y casos prácticos:
Los alumnos realizarán problemas y supuestos prácticos relacionados con cada uno de los bloques del temario y los presentarán en las sesiones especificadas para ello. La evaluación de estos ejercicios supondrá un 20% de la nota final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: En la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación serán las mismas que en la convocatoria ordinaria

La asignatura se calificará como "No evaluada" si el alumno no realiza el examen final de teoría y problemas

Cuadro resumen de los porcentajes de evaluación:

Actividad de evaluable	% de la nota final
Examen final de teoría y problemas	**60%**
Exámenes parciales	**20%**
Resolución de casos prácticos y problemas	**20%**
TOTAL	**100%**

5. Cronograma / Course calendar

El siguiente cronograma tiene carácter orientativo:

Semana	Contenido	Horas presenciales
1	Temas 1, 2, 3, 4 Seminario sobre técnicas 1	6
2	Temas 5, 6 Seminario sobre técnicas 2 Tutoría y Seminario de problemas 1	5
3	Seminario de casos prácticos 1 Temas 7, 8, 9	5
4	Temas 10, 11, 12, 13 y 14 Tutoría y Seminario de problemas 2	6
5	Seminario de casos prácticos 2 Evaluación continua 1	3
6	Temas 15, 16, 17, 18 y 19	5
7	Temas 20, 21 y 22 Tutoría y Seminario de problemas 3 Seminario de casos prácticos 3	6
8	Temas 23, 24, 25, 26 y 27	5
9	Temas 28, 29 y 30 Tutoría y Seminario de problemas 4	4
10	Seminario de casos prácticos 4 Evaluación continua 2	3
Enero	Examen final de teoría y problemas	3
	TOTAL	**51**