

Biología molecular del cáncer

Código: 100863
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500252 Bioquímica	OT	4	0

Contacto

Nombre: Carles Arús Caralto

Correo electrónico: Carles.Arus@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)

Algún grupo íntegramente en inglés: Sí

Algún grupo íntegramente en catalán: No

Algún grupo íntegramente en español: No

Otras observaciones sobre los idiomas

Los profesores pueden interaccionar con los estudiantes en catalán, español o inglés. Toda participación o contribución evaluable llevada a cabo en inglés recibirá una mejora de nota mediante un factor multiplicador entre 1 (mínimo) y 1,1 (máximo)

Equipo docente

Anna Maria Bassols Teixidó

David Garcia Quintana

Prerequisitos

Sin requerimientos específicos. Sin embargo, se aconseja a los estudiantes de intercambio interesados que comprueben el haber aprobado 2 cursos académicos en su grado de origen antes de matricularse de Nanobiotecnología. Además, si algún alumno utiliza el inglés para interaccionar con el profesor, éste le contestará en la misma lengua.

Objetivos y contextualización

Se describirán las características diferenciales principales del tejido tumoral con respecto al normal así como las bases celulares y moleculares de dichas diferencias. Se hará énfasis en la desregulación de propiedades basales de los tejidos normales, como la proliferación celular y los procesos de muerte controlada, y su efecto en la progresión tumoral, ya sea a través de mecanismos genéticos (p.e. mutaciones) o epigenéticos (p.e. angiogénesis, cambios en el microentorno tumoral, desregulación de la proteólisis extracelular). Finalmente, se considerarán las bases moleculares de algunas estrategias antitumorales de reciente descripción.

Competencias

- Aplicar las técnicas principales de utilización en sistemas biológicos: métodos de separación y caracterización de biomoléculas, cultivos celulares, técnicas de DNA y proteínas recombinantes, técnicas inmunológicas, técnicas de microscopía...

- Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo
- Colaborar con otros compañeros de trabajo
- Demostrar que conoce los cambios bioquímicos y genéticos que se dan en muchas patologías y explicar los mecanismos moleculares implicados en estos cambios
- Describir los sistemas de comunicación intercelular e intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de tejidos y órganos de animales y plantas
- Diseñar experimentos y comprender las limitaciones de la aproximación experimental
- Elaborar un artículo de divulgación en el que presente un contenido científico-técnico para su comprensión por un público no experto
- Entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas
- Gestionar la información, organización y planificación del trabajo
- Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
- Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias
- Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas
- Tener capacidad de aprendizaje autónomo demostrando la capacidad de auto-dirigirse en las actividades de aprendizaje tras recibir instrucciones específicas generales

Resultados de aprendizaje

1. "Explicar los conceptos de progresión tumoral; hipoxia y angiogénesis, participación del entorno tumoral; migración y bases moleculares de la metástasis"
2. Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo
3. Colaborar con otros compañeros de trabajo
4. Cuantificar el porcentaje de células madre en una población tumoral
5. Describir la regulación del ciclo celular y su modulación
6. Describir las bases moleculares del cáncer y su proceso clonal y secuencial
7. Describir las diferentes vías de transducción de señales implicadas en el cáncer
8. Describir los genes implicados en el control del ciclo celular, y como se identifican mutantes cdc
9. Diseñar experimentos y comprender las limitaciones de la aproximación experimental
10. Elaborar un artículo de divulgación en el que presente un contenido científico-técnico para su comprensión por un público no experto
11. Entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas
12. Explicar los mecanismos de vigilancia de daños en el DNA y las vías de reparación
13. Gestionar la información, organización y planificación del trabajo
14. Interpretar el papel de la acumulación de mutaciones vs inestabilidad genómica y selección darwiniana
15. Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
16. Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias
17. Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas
18. Relacionar RNAs no-codificantes y cáncer
19. Relacionar el proceso de apoptosis, papel de la telomerasa en la inmortalización, y concepto de células madre del tumor
20. Relacionar los oncogenes y genes supresores de tumor
21. Tener capacidad de aprendizaje autónomo demostrando la capacidad de auto-dirigirse en las actividades de aprendizaje tras recibir instrucciones específicas generales
22. Valorar la orientación de la investigación en nuevas terapias de base molecular

Contenido

Temario

Tema 1. La naturaleza del cáncer. Tipos de tumores. Selección clonal y progresión tumoral. Mutaciones "conductoras", "transportadas" y "neutras". *Hallmarks of cancer*: competencias que ha de adquirir una célula para transformarse en cancerosa. Virus, mutágenos y cáncer.

Tema 2. Oncogenes. Mecanismos de activación de oncogenes. Oncogenes y proto-oncogenes. ¿Qué son los oncogenes?: factores de crecimiento, receptores, transductores, factores de transcripción.

Tema 3. Genes supresores de tumores (TSG). Características generales. La hipótesis de Knudson. Ejemplos de TSG: Rb, NF1, APC, VHL, p53.

Tema 4 (docencia en inglés). Pérdida del control del ciclo celular e inestabilidad genómica. La célula tumoral no depende de señales pro-proliferativas o de inhibición del crecimiento: myc, E2F y el control del punto de restricción. La célula tumoral es (necesita ser) genómicamente inestable: evolución darwiniana del cáncer. Mecanismos de vigilancia: barreras críticas en la transformación maligna.

Tema 5. Genómica y transcriptómica del cáncer. Papel de las lesiones en el DNA, tipo y activación de mutágenos, mecanismos de vigilancia y vías de reparación. Aspectos epigenéticos de la transformación maligna, agentes promotores. RNAs no codificantes i cáncer. Papel de la secuenciación masiva del genoma i el transcriptoma tumoral en la comprensión del proceso de progresión tumoral.

Tema 6. Células madre i desregulación de la muerte celular. Células madre tumorales o células iniciadoras de tumores, jerarquía y nichos, diferenciación. Senescencia, telomerasa e inmortalización. Apoptosis y necrosis.

Tema 7. Progresión tumoral. Progresión por etapas. Hipoxia y angiogénesis. Reprogramación del metabolismo tumoral. Participación del metabolismo tumoral, pH, inflamación, interacciones heterotípicas en los tumores. Bases moleculares de la invasión, de la migración direccional y de la metástasis.

Tema 8. Base molecular de nuevas terapias tumorales. Terapias clásicas. El problema de la resistencia. El problema de los modelos adecuados. El problema de los biomarcadores de respuesta. Diseño racional de fármacos. Terapia anti-angiogénica. Inmunoterapia. Virus oncolíticos. Terapia rediferenciadora. Terapia contra células iniciadoras de tumores.

Prácticas. Tres sesiones para cada grupo de prácticas. Trabajo de laboratorio con líneas celulares de tumores en cultivo. Respuesta a quimioterapia y generación de resistencia.

Metodología

Clases magistrales de teoría y problemas, con énfasis en la participación y en el aprendizaje de los alumnos. Dicha participación y aprendizaje se activará por parte del profesor mediante preguntas y propuestas de trabajos y problemas a resolver por los alumnos, de manera que sus respuestas sean evaluadas y formen parte del proceso de evaluación continuada del aprendizaje de los alumnos (ver también el apartado de evaluación). El trabajo de laboratorio (3 sesiones) se llevará a cabo en grupos de 2-3 personas.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases magistrales	26	1,04	1, 8, 5, 6, 7, 11, 12, 14, 4, 18, 19, 20, 22
Prácticas de laboratorio	12	0,48	2, 3, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 4
Trabajo dirigido en aula	13	0,52	2, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 4
Tipo: Supervisadas			

Entrega de trabajos e interacción a través del "Campus Virtual".	14	0,56	2, 3, 10, 15, 16, 21
Tutoría individual	2	0,08	11, 13
Tipo: Autónomas			
Búsqueda de información, estudio, procesamiento de la información i envío electrónico del trabajo supervisado realizado a través del "Campus Virtual"	46,5	1,86	1, 2, 3, 8, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 4, 18, 19, 20, 21, 22
Estudio para exámenes	10	0,4	11, 13, 15, 16, 17, 21
Redacción de la memoria de prácticas	6	0,24	2, 9, 11, 13, 16, 17, 21
Resolución de problemas	10	0,4	1, 2, 3, 8, 5, 6, 7, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 4, 18, 20, 21, 22

Evaluación

- Toda participación oral o escrita evaluable que se lleve a cabo en inglés, tendrá un factor multiplicador máximo de 1,1 i mínimo de 1.
- Evaluación del trabajo por curso, 51%, Evaluación de la memoria y trabajo de prácticas de laboratorio, 10%, examen escrito, 39% del total de puntuación.
- Exámenes: El primer parcial se llevará a cabo después del tema 4 y el segundo parcial después del tema 8. La nota final del examen escrito será la media ponderada de los dos parciales (el primer parcial vale 1/3 y el segundo parcial vale 2/3). El examen escrito del segundo parcial será de tipo pregunta corta/problema, con acceso a libros, apuntes, ordenador (pero sin acceso a internet).
- Evaluación del trabajo del curso. Se propondrán entre dos y tres "trabajos" a llevar a cabo durante el curso. Dichos trabajos podrán ser de tipo resolución de problemas, de interpretación de resultados de publicaciones, de búsqueda bibliográfica, de presentación de seminarios, etc, a proponer por cada profesor responsable a través de la herramienta de interacción del Campus Virtual. Caso de trabajos a presentar impresos, aparte de la entrega de una versión electrónica dentro del plazo establecido, será obligatorio entregar una copia impresa al profesor. Los trabajos a evaluar podrán ser individuales o en grupos pequeños, según propuesta del profesor. La contribución de cada "trabajo" al 51% será la misma.
- Revisión de notas. Después de cada examen escrito habrá un día y franja horaria para la revisión de las notas previamente anunciadas. Por otra parte, las notas de la evaluación continuada irán apareciendo en el Campus Virtual de manera periódica. Con respecto a dichas notas, se establecerán tres franjas temporales de revisión durante el curso. Los días y franjas horarias de dichas revisiones se harán públicas a través del Campus Virtual con un mínimo de 48 horas de anticipación, además de anunciarse en clase.
- A efectos de normativa, todos los trabajos i respuestas a problemas dados durante el curso tendrán consideración de contribuciones a la evaluación global de la asignatura.
- Los estudiantes que no puedan asistir a una evaluación individual por causa justificada (por ejemplo, por enfermedad, defunción de un familiar en primer grado o accidente) i aporten justificante oficial al respecto al Coordinador de Grado, tendrán derecho a realizar la evaluación en cuestión con posterioridad. El Coordinador de Grado velará por el adecuado cumplimiento de dicho derecho con el profesor de la asignatura afectada.
- Para poder asistir a las sesiones de prácticas de laboratorio, es necesario que el estudiante justifique el haber superado las evaluaciones de bioseguridad y seguridad que encontrará en el Campus Virtual, además de ser conocedor y aceptar la normativa de funcionamiento de los laboratorios de la Facultad de Biociencias.
- Descripción del proceso de recuperación. Para que las notas a obtener en actividades de recuperación se puedan utilizar para calcular la nota final de la asignatura, la persona deberá haber sido evaluada de un

conjunto de actividades equivalentes, como mínimo, a las dos terceras partes de la puntuación global de dicha asignatura. En consecuencia, la persona recibirá una calificación de "No evaluable" si la suma de la nota máxima de todas las actividades evaluables estándar (es decir, notas antes de las actividades de recuperación) realizadas sea inferior al 67% de la nota global de la asignatura. Cualquier nota obtenida en actividades de recuperación substituirá a la nota obtenida en la actividad estándar con que dicha actividad de recuperación estuviera relacionada, independientemente de que la primera nota fuera inferior o superior a la obtenida en la recuperación. Las actividades de recuperación se referirán a actividades de evaluación estándar equivalentes como mínimo al 50% de la nota global de la asignatura. El detalle de las actividades estándar concretas que serán objeto de recuperación se anunciarán cada curso al comienzo de la asignatura. Para evitar imprimir material de evaluación de manera innecesaria o reservar espacios para la actividad de recuperación que no fueran requeridos, los estudiantes interesados en participar en la actividad de recuperación deberán comunicarlo con 48 horas de antelación, a través del Campus Virtual. Solamente aquellos estudiantes que así lo hayan comunicado podrán participar en dicha actividad. Si ningún estudiante solicitara participar en la actividad de recuperación, ésta se cancelará.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Entrega de la memoria de prácticas	10%	0,5	0,02	2, 3, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 21
Entrega de trabajos, evaluación de problemas e interacción a través del "Campus Virtual".	51%	6	0,24	2, 3, 9, 10, 11, 13, 16, 17, 4, 21
Exámenes parciales	39%	4	0,16	1, 8, 5, 6, 7, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22

Bibliografía

Libros de referencia

1. The Biology of Cancer, 2nd Edition. Robert A. Weinberg, 2014, Garland Science, NY, USA.
2. Molecular Cell Biology. Harvey Lodish et al. 7th Edition, 2012, Freeman and Co., NY, USA.
3. Molecular Biology of the Cell. Bruce Alberts et al. 5th Edition, 2008, Garland Science, NY, USA