

## Dades de l'assignatura

| Any acadèmic | Codi d'assignatura | Nom                             | Crèdits | Plans on pertany               | Idiomes                  |
|--------------|--------------------|---------------------------------|---------|--------------------------------|--------------------------|
| 2010 - 2011  | 100986             | Biologia molecular d'eucariotes | 6       | 816 - Graduat en Microbiologia | Català, Castellà, Anglès |

## Professor/a de contacte

**Nom:** María Rosario Fernández Gallegos  
**Departament:** BIOQUÍMICA I BIOLOGIA MOLECULAR  
**Despatx:** CB/125  
**Adreça de correu:** Rosario.Fernandez@uab.cat

## Prerequisits

No hay prerequisites oficiales. Sin embargo, se supone que el estudiante ha adquirido los conocimientos impartidos en las asignaturas del primer curso, especialmente de: Bioquímica, Genética y Microbiología.

## Contextualització i objectius

Ser capaz de describir e interpretar a nivel molecular aspectos relacionados con:

- 1) Como se estructura y organiza el material genético en los organismos eucariotas.
- 2) Como estos organismos son capaces de transmitir su información genética de una generación a la siguiente con una alta fidelidad
- 3) Como los organismos eucariotas son capaces de responder a cambios ambientales, alterando la expresión génica de conjuntos de genes.
- 4) Algunas de las herramientas básicas utilizadas en Investigación y en aplicaciones Biotecnológicas en Levadura.

## Competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura

| Codi     | Tipus | Nom de la competència  | Resultats d'aprenentatge  |
|----------|-------|--|---|
| 1259:E05 | E     | Interpretar, a escala molecular, mecanismes i processos microbians   | 1259:E05.06 - Comprendre i descriure les característiques estructurals i funcionals dels àcids nucleics i les proteïnes, incloent-hi els seus diferents nivells d'organització<br>1259:E05.07 - Comprendre els mecanismes moleculars responsables de la replicació i la reparació del DNA i de la regulació d'aquests processos<br>1259:E05.08 - Entendre les bases moleculars de la transcripció i el processament d'RNA, de la traducció d'mRNA i de la regulació d'aquests processos<br>1259:E05.09 - Reconèixer els mecanismes que controlen l'expressió gènica i relacionar-los amb les condicions ambientals<br>1259:E05.18 - Resoldre problemes sobre aspectes moleculars de microorganismes |
| 1259:T01 | T     | Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia | 1259:T01.00 - Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia  |
| 1259:T02 | T     | Obtenir, seleccionar i gestionar la informació   | 1259:T02.00 - Obtenir, seleccionar i gestionar la informació  |
| 1259:T03 | T     | Identificar i resoldre problemes   | 1259:T03.00 - Identificar i resoldre problemes  |
| 1259:T05 | T     | Saber comunicar oralment i per escrit  | 1259:T05.00 - Saber comunicar oralment i per escrit   |

## Continguts de l'assignatura

## 1- Introducción

La genética molecular: primeras etapas y organismos utilizados. Genómica y proyectos genoma. Historia de la levadura como organismo experimental. Características del genoma de *S. cerevisiae*. Análisis de homología en el genoma de la levadura. La levadura como sistema modelo en Biología Molecular y algunas de sus aproximaciones experimentales

I ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS, Y PROTEÍNAS IMPLICADAS EN DICHS PROCESOS.

## 2- La organización de los genomas

Características generales de los genomas de eucariotas. Los tamaños de los genomas. La complejidad de las secuencias del DNA eucariótico. Arquitectura y organización del genoma de levadura. Las familias génicas. El genoma extranuclear: mitocondrias y cloroplastos

## 3- Cromosomas, cromatina y el nucleosoma.

Concepto de cromosoma. Concepto de gen, ORF y genoma. Intrones y pseudogenes en levadura. Elementos funcionales de los cromosomas eucariotas: centrómeros, telómeros y regiones subteloméricas. El cromosoma eucariótico: modelo en levaduras. DNA repetitivo en levadura. Topología del DNA, número de enlace topológico y super-enrollamiento, cromatina eucariota: histonas, nucleosomas, fibra de 10 i 30 nm, heterocromatina y eucromatina. Estructuración del cromosoma metafásico. La cromatina interfásica y mitótica. El ciclo celular: regulación

## 4 - La replicación del cromosoma eucariótico

La maquinaria de replicación. La multiplicidad de replicones y orden de activación. La horquilla de replicación. La terminación de la replicación: formación de los telómeros.

II LA MUTABILIDAD, REPARACIÓN, RECOMBINACIÓN Y TRANSPOSICIÓN DEL DNA

## 5-La recombinación

Modelos de recombinación homóloga en los eucariotes y proteínas implicadas. Conversión del tipo de apareamiento. Consecuencias genéticas del mecanismo de la recombinación homóloga. La conversión génica. La recombinación específica de sitio. La recombinación en levadura.

## 6-La transposición

Mecanismos principales de transposición: clasificación de los elementos transponibles (ETs). Los elementos Ty1, Ty3 y Ty5 de *S. cerevisiae*. Cambio de sexo en las levaduras por reemplazamiento de genes: la teoría de la cassette. Elementos transponibles en otros microorganismos microalgas, hongos filamentosos y protozoos. Efectos de la transposición en el genoma. Regulación de la transposición. Interacciones entre ETs y el genoma. Papel de los ETs en el genoma.

## 7- La mutación y reparación del material genético

Errores de duplicación y su reparación: naturaleza de las mutaciones y reparación de apareamientos. Mutágenos químicos. Mutaciones inducidas por luz UV. Reparación de las lesiones del DNA: Reparación por recombinación. Reparación por escisión de bases. Reparación por escisión de nucleótidos. Mecanismos de reparación específicos de levaduras.

## 8 –El rRNA el tRNA y otros RNAs especializados

La cadena del RNA. Estructuras terciarias de los RNA. Tipos generales de RNAs reguladores. RNAs con actividad catalítica.

## 9-Remodelación de la cromatina.

Remodelación de la cromatina en levadura. Complejos de modificación. Código de histona. Complejos de remodelación de la cromatina. La cromatina durante la replicación, transcripción y reparación.

III REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA

## 10-Transcripción y control a nivel transcripcional de la expresión génica.

Maquinaria de transcripción basal. Las RNA polimerasas eucariotas. La maquinaria de transcripción basal de Pol II en levadura. Conservación de la maquinaria de transcripción. Factores específicos de gen, proteínas de unión a DNA y promotores en la transcripción dependiente de Pol II. Factores de transcripción de levadura. Interacción de proteínas con DNA.

## 11- Procesamiento y regulación de la vida media del mRNA

Obtención del mRNA funcional, procesamiento y corte-empalme (splicing). Control y mecanismos de regulación de vida media del mRNA.

## 12-Traducción y control de la traducción

La maquinaria de traducción eucariota. Traducción y mecanismos de regulación de la traducción. Plegamiento de proteínas. Chaperonas. Modificación proteica.

## 13-Control de la vida media de las proteínas

Ubiquitinación y proteólisis programada por el proteasoma. Proteólisis en el sistema vacuolar. Moléculas tipo ubiquitina, SUMO. Dominios de Unión de Ubiquitina. El proteasoma 26S. El proteasoma 26S de levadura como sistema modelo. Distribución celular de los proteosomas y regulación de la actividad del proteosoma.

#### 14-Técnicas de biología molecular de levadura

Vectores de levadura. Métodos para la transformación de levadura. Clonaje por recombinación. Vectores de expresión. Secreción de proteínas heterólogas en levadura. Procesamiento postranscripcional y modificación de proteínas heterólogas en levadura. Proteínas de fusión GFP. Cósmidos. YACs. La colección de mutantes delecionados. Cassetes utilizados en la modificación del genoma. La levadura como herramienta en el descubrimiento de la función génica humana. Algunas aplicaciones biotecnológicas de la levadura.

## Metodologia docent i activitats formatives

Las actividades formativas están repartidas en dos apartados: clases de teoría y seminarios.

#### Clases de teoría

El profesor / a explicará el contenido del temario con el apoyo de material audiovisual que estará a disposición de los estudiantes en el Campus Virtual de la asignatura con antelación a su presentación en el aula. Estas sesiones expositivas constituirán la parte más importante del apartado de teoría. Es recomendable que los estudiantes dispongan del material publicado en el Campus Virtual (CV) en forma impresa para poder seguir las clases con más comodidad. Las presentaciones podrán contener texto en lengua Inglesa, además de en Catalan y Castellano.

#### Seminarios/Problemas

El grupo se dividirá en dos subgrupos de unos 30 estudiantes aproximadamente; las listas se harán públicas a principios de curso. Los estudiantes asistirán a las sesiones programadas por su grupo. En las sesiones destinadas a seminarios, los alumnos (en grupos de aproximadamente 5 alumnos) seleccionarán un tema de entre los propuestos por el profesor/a. Cada grupo trabajará la recopilación de información sobre dichos temas, y elaborará un trabajo recopilatorio que expondrán en el aula ante el resto de compañeros. Una semana antes al día programado por el profesor/a para su exposición en grupo presentará al profesor la guía detallada de la exposición que realizarán así como las diapositivas que piensan mostrar en el aula. La exposición abarcará entre 30-40 min, tras la cual responderán a las preguntas planteadas por el resto de alumnos y el profesor/ra. Tal y como se indica en el apartado de evaluación el profesor evaluará la calidad del trabajo recopilatorio de información realizado y la exposición oral en el aula.

Durante estas sesiones también se promoverá la destreza de los alumnos en la aplicación de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas prácticos así como la discusión de los mismos. Además se encargará a los alumnos la tarea de resolver diferentes problemas planteados en clase para su posterior entrega y evaluación.

Las tutorías se realizarán en el despacho del profesor tras contactar con él/ella y fijar una fecha concreta. Si el profesor/ra lo estima conveniente, podrá realizar tutoría en el aula cuando las fechas de las pruebas escritas sean cercanas. En tal caso el profesor pactará con el grupo de alumnos una fecha y hora concreta para dicha tutoría.

Material disponible en el Campus Virtual de la asignatura

Guía docente

Presentaciones utilizadas por los profesores en clases de teoría

Propuestas de seminarios a realizar.

Calendario de las actividades docentes.

Examen modelo

| Tipus    | Activitat                         | Hores | Resultats d'aprenentatge   |
|----------|-----------------------------------|-------|--|
| Dirigida | Classes de teoria                 | 39    | 1259:E05.06<br>1259:E05.07<br>1259:E05.08<br>1259:E05.09<br>1259:E05.18<br>1259:T03.00                               |
| Autònoma | Estudi                            | 65    | 1259:E05.06<br>1259:E05.07<br>1259:E05.08<br>1259:E05.09<br>1259:E05.18<br>1259:T01.00<br>1259:T02.00<br>1259:T03.00 |
| Autònoma | Lectura de textos                 | 12    |  |
| Autònoma | Preparació de presentació pública | 12    | 1259:T01.00<br>1259:T02.00<br>1259:T03.00<br>1259:T05.00   |

|             |                       |   |  |
|-------------|-----------------------|---|--|
| Autònoma    | Recerca bibliogràfica | 8 | 1259:T01.00<br>1259:T02.00                               |
| Dirigida    | Seminaris             | 6 | 1259:T01.00<br>1259:T02.00<br>1259:T03.00<br>1259:T05.00 |
| Supervisada | Tutoria               | 2 |  |

## Avaluació

Teoría:

La evaluación principal de esta parte de la asignatura tendrá el formato de evaluación continuada con dos pruebas parciales. Para superar estas pruebas deberá obtenerse en cada una de ellas una nota igual o superior a 5,0 sobre 10. El objetivo de la evaluación continuada es el de incentivar el esfuerzo continuado del estudiante a lo largo de todo el temario, permitiendo también que tome conciencia de su grado de seguimiento y comprensión de la materia.

Los alumnos que no hayan superado una o ambas pruebas o aquellos que deseen mejorar nota, deberán presentarse al examen de recuperación de uno o de ambos parciales, programado al final del semestre. En caso de presentarse a mejorar la nota, se tomará como válida la nota obtenida en esta evaluación final.

Las pruebas escritas estarán diseñadas con preguntas de desarrollo corto, o de tipo test. El peso específico del conjunto de esta evaluación es del 80% del total de la nota de la asignatura.

Seminarios:

El peso de la evaluación de los seminarios será el 20% del total.

Evaluación global:

- Se superará la asignatura cuando la suma de las diferentes partes ponderada por su peso específico en la asignatura supere un 5,0 sobre 10 puntos.
- Se tendrá por no presentado cuando el número de pruebas / trabajos / actividades evaluadas hechos por el alumno no permita llegar a una nota global de 5,0, suponiendo que todas las pruebas realizadas hubieran obtenido la máxima calificación.
- Los estudiantes a los que no les sea posible, con causa justificada, participar evaluación continuada, podrán ser evaluados mediante la prueba final. La máxima calificación que es posible alcanzar en esta situación es equivalente aproximadamente al 80% del máximo, al no poder cubrir las exigencias de algunas de las competencias y resultados de aprendizaje de la asignatura descritos en el apartado 5.

| Activitat                   | Hores | Pes | Resultats d'aprenentatge  |
|-----------------------------|-------|-----|---|
| Exámenes o pruebas escritas | 5     | 85% | 1259:E05.06<br>1259:E05.07<br>1259:E05.08<br>1259:E05.09<br>1259:E05.18<br>1259:T03.00<br>1259:T05.00 |
| Seminarios                  | 1     | 20% | 1259:E05.18<br>1259:T01.00<br>1259:T02.00<br>1259:T03.00<br>1259:T05.00                               |

## Bibliografia i enllaços web

- 1) Pierce, B.A. 2009. Genética. Un enfoque conceptual. (3ª edición). Ed. Médica Panamericana.
- 2) Watson, J.D.; Baker, T.A.; Bell, S. P.; Gann, A.; Levine, M.; Losick, R. 2006. Biología Molecular del Gen. (5ª Edición). Editorial Médica Panamericana.
- 3) Lewin's. 2009. Genes X. Jones and Bartlett Publishers.
- 4) Brown, T.A. 2007. Genomes. (3ª Edición). Ed. Médica Panamericana.
- 5) David S. Latchman. "Gene Control" Taylor & Francis Inc Garland Publishing Inc
- 6) David S. Latchman. "Gene Regulation - A Eukaryotic Perspective" 5th Revised edition Taylor & Francis Ltd
- 7) Horst Feldmann "Yeast" John Wiley and Sons Ltd Wiley-VCH Verlag GmbH
- 8) Ian Stansfiels & Michael JR Stark "Yeast Gene Analysis" 2<sup>nd</sup> ed. Academic Press.

Enlaces web:

Campus virtual interactivo <https://cv2008.uab.cat/>