FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	33174
Nombre	Biología Molecular
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2023 - 2024

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1102 - Grado de Biotecnología	Facultad de Ciencias Biológicas	3	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1102 - Grado de Biotecnología	84 - Biología Molecular	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
OLMO MUÑOZ, MARCEL.LI DEL	30 - Bioquímica y Biología Molecular

RESUMEN

El objetivo básico de esta asignatura es explicar al estudiante los mecanismos moleculares del flujo de información genética y su regulación en células procariotas y eucariotas. Para ello se abordan en detalle las características de los procesos de replicación, transcripción y traducción, así como los mecanismos de regulación de cada uno de ellos.

Además se pretende que el estudiante se familiarice con la metodología aplicada en Biología Molecular a través de las sesiones prácticas, y que comprenda la interrelación con otras ciencias experimentales próximas, como la Biología Celular, la Bioquímica o la Genética.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

COMPETENCIAS

1102 - Grado de Biotecnología

- Saber interpretar datos de análisis de orígenes de replicación del DNA de microorganismos y de la replicación del DNA en su conjunto.
- Ser capaz de comprender las características estructurales y funcionales de un promotor transcripcional sencillo.
- Conocer y comprender los procesos de splicing de los pre-mRNAs y degradación de mRNAs.
- Comprender el proceso de la síntesis de proteínas, su procesamiento y su localización en diferentes compartimentos subcelulares.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Se pretende que los estudiantes conozcan los procesos del flujo de la información genética tanto en células procariotas como eucariotas: replicación, transcripción y traducción. Además, deberán entender cómo estos procesos están regulados.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. La transcripción: mecanismo y regulación

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN. El dogma central de la Biología Molecular. Aspectos históricos y predicciones del dogma. Anomalías y excepciones al dogma.
TEMA 2.- EL RNA MENSAJERO. Hipótesis de la "molécula puente". Demostración de la existencia del mRNA. Características del mRNA.
TEMA 3.- LA TRANSCRIPCIÓN EN PROCARIOTAS. La RNA-polimerasa dependiente de DNA: actividades enzimáticas y características. Subunidades de la RNA-polimerasa bacteriana. Región promotora de procariotas. Inicio de la transcripción: ciclo del factor . Elongación de las cadenas. Terminado de las cadenas: terminadores rho-dependientes y rho-independientes.
TEMA 4.- REGULACIÓN DE LA TRANSCRIPCIÓN EN PROCARIOTAS. Regulación de promotores por el factor . Regulación cis/trans; control negativo y positivo; inducción y represión. Promotores regulados por la proteína CAP. El operón lactosa. Operón triptófano: atenuación. Antiterminadores.
TEMA 5.- LA TRANSCRIPCIÓN EN EUCARIOTAS. RNA-polimerasas eucarióticas. Cromatina y transcripción. Inicio de la transcripción: RNA-polimerasas I, II y III. Elongación y terminación de la transcripción.
TEMA 6.- REGULACIÓN DE LA TRANSCRIPCIÓN EN EUCARIOTAS. Niveles de regulación;

diferencias con la transcripción en procariotas. Concepto de cromatina activa e inactiva. Mecanismos de regulación relacionados con la estructura cromatínica. Regulación cis/trans: algunos casos particulares.
TEMA 7.- MODIFICACIÓN POSTRANSCRIPCIONAL DEL RNA. Tipos de procesamiento: modificaciones de los extremos, eliminación de intrones, corte y unión, modificaciones químicas y corrección de la secuencia. Procesamiento del mRNA y del RNA no codificante. Eliminación de intrones. Transporte del mRNA al citoplasma y degradación.

2. Traducción de la información genética: procesos postraduccionales de las proteínas

TEMA 8. INTRODUCCIÓN. El código genético. Aminoacil tRNA sintetasas.
TEMA 9. EL PROCESO DE LA TRADUCCIÓN. Ciclo del ribosoma. Etapas y factores proteicos implicados; comparación entre procariotas y eucariotas. Supresión de la parada. Inhibidores de la traducción.
TEMA 10. REGULACIÓN DE LA TRADUCCIÓN. Introducción. Regulación general por modificación de la maquinaria traduccional: proteolisis y fosforilación. Regulación específica del mRNA: al nivel de la zona 5´-UTR del mRNA y al nivel de la zona 3´-UTR del mRNA. Regulación de la traducción en procariotas: regulación autógena.
TEMA 11. PLEGAMIENTO DE LAS PROTEÍNAS Y MODIFICACIONES QUÍMICAS DE LAS CADENAS POLIPEPTÍDICAS. Principios generales del ensamblaje. Carabinas moleculares: tipos y funciones. Plegasas. Procesamiento del polipéptido naciente: modificación de aminoácidos y escisión proteolítica.
TEMA 12. DEGRADACIÓN DE PROTEÍNAS. Introducción. Sistema lisosómico de proteolisis en eucariotas. Proteolisis no lisosomal en eucariotas: calpaínas y proteosoma.

3. Perpetuación y dinámica de la información genética

TEMA 13.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA REPLICACIÓN. Propiedades generales de la replicación. Carácter semiconservativo y secuencial. Replicación en horquilla. Replicación bidireccional.
TEMA 14.- DNA-POLIMERASAS. Características generales. DNA-polimerasas de E. coli. DNA-polimerasas de otras bacterias y de virus.
TEMA 15.- REPLICACIÓN SEMIDISCONTINUA: ELEMENTOS PARTICIPANTES Y SU FUNCIÓN. Fragmentos de Okazaki. DNA-ligasas El RNA como cebador. La primasa y el primosoma. Proteínas SSB. DNA-helicasas. DNA-topoisomerasas.
TEMA 16.- EL COMPLEJO DE REPLICACIÓN. Esquema general de todos los componentes del complejo de replicación en la horquilla replicativa. El replisoma y la replicación simultánea de las dos cadenas. Inicio de la replicación en procariotas y virus. Finalización de la replicación en DNA circulares. Terminación de la replicación en DNA no circulares. Interacción entre replicación y transcripción.
TEMA 17.- CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LA REPLICACIÓN EN EUCARIOTAS. Enzimología de la replicación en eucariotas: comparación con los procariotas. Origen múltiple de la replicación. Secuencias ARS. Ligasas eucarióticas. Replicación de los telómeros. Replicación de la cromatina.

4. Prácticas de laboratorio

Se proponen las siguientes clases prácticas:
Práctica 1.- Regulación de la síntesis del enzima -galactosidasa en Escherichia coli.
Práctica 2.- Comprobación de la presencia de un intrón en el gen ACT1 de la levadura Saccharomyces cerevisiae
Práctica 3.- Regulación de la expresión de los genes GAL en la levadura Saccharomyces cerevisiae.
Práctica 4.- Regulación de la expresión de los genes implicados en la respuesta a estrés osmótico en la levadura Saccharomyces cerevisiae: caracterización de los elementos cis y trans.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	44,00	100
Prácticas en laboratorio	16,00	100
Estudio y trabajo autónomo	90,00	0
TOTAL	**150,00**	

METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura está planteada para potenciar el aprendizaje activo de los alumnos, de manera que las clases teóricas se conciben como introducciones generales de cada tema y exposición de los aspectos de más difícil comprensión para los estudiantes. En estas clases teóricas se utilizará material visual que será suministrado previamente a los estudiantes. Estas clases serán complementadas con las clases de problemas y cuestiones en las que se procederá a plantear problemas y cuestiones y a su resolución, implicando activamente a los estudiantes en ello. También se utilizará estas clases para describir con cierto detalle algunos experimentos de especial importancia en la historia de la biología molecular.

El estudio individual de los alumnos se realizará en base a una información organizada y detallada que será indicada por el profesor de forma precisa o proporcionada por éste. La base de dicha información será la bibliografía básica, que será complementada con información adicional procedente de bibliografía adicional o proporcionada por el profesor.

EVALUACIÓN

El planteamiento metodológico arriba señalado tiene además como objeto favorecer un contacto frecuente y continuado del profesor con los alumnos, de manera que le será posible conocer el progreso de su aprendizaje y llevar a cabo una valoración de este en varios niveles y atendiendo a varios aspectos.

Por un lado el profesor podrá configurar una valoración mediante el contacto frecuente y continuado con los estudiantes, a través de elementos clave como son las clases de cuestiones, las clases de prácticas en laboratorio y el cuestionario de prácticas.

Al final del curso se realizará un examen para la evaluación de la teoría, que representa el 75% de la calificación de la asignatura. La valoración de las prácticas supone el 15% y vendrá determinada por la resolución de un cuestionario y la actitud y el trabajo en el laboratorio. El 10% restante corresponde a la valoración de la participación del estudiante en las diferentes actividades que se propongan a lo largo del curso. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una puntuación mínima final de 5 sobre 10, asistir a todas las prácticas, aprobar el examen de teoría y no tener en ninguno de los bloques de la asignatura (incluido el cuestionario de prácticas) una calificación inferior al 25% de la máxima que le corresponde.

Tras los apartados de transcripción en procariotas y eucariotas se realizará un examen parcial que permitirá eliminar materia para el examen final si la calificación obtenida es igual o superior a 5 y superior a 4 en cada una de las dos partes.

REFERENCIAS

Básicas

- KREBS, J.E., KILPATRICK, S.T., GOLDSTEIN, E.S. (2014). "Lewins Genes XI". Jones and Bartlett Learning. Existe la traducción al castellano de la edición de 2008 (Genes IX, McGraw-Hill Interamericana Ed.).
- WATSON, J.D. y otros (2013): Molecular Biology of the Gene, 7ª edición. Pearson International Education. Está traducida al castellano la 5ª edición (Editorial Médica Panamericana).
- CLARK, D.P., PAZDERNIK, N.J., MCGEHEE, M.R. (2019) "Molecular Biology". Third Edition. Academic Press (Elsevier), London.

Complementarias

- ALBERTS, B.M., JOHNSON, A., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K., WALTER, P. (2014). "Molecular Biology of the Cell". 56ª ed. Garland Science. Taylor & Francis Group.
- KORNBERG, A., BAKER, T.A. (1992). "DNA replication". 2a ed. Freeman.
- LODISH, H., DARNELL, J. (2016). "Biología Molecular y Celular". 7ª ed. Panamericana.
- LUQUE, J., HERRAEZ, A. (2001) Texto ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética. Conceptos, técnicas y aplicaciones en Ciencias de la Salud. Ediciones Harcourt S.A.
- MATHEWS, C.K., AHERN, K., VAN HOLDE, K.E. (2013). Bioquímica. 4ª ed. Pearson Addison-Wesley.
- WEAVER, R.F. (2012) Molecular Biology. 5ª Ed. McGraw-Hill. Boston
- TORDERA, V., DEL OLMO, M., MATALLANA, E., PÉREZ ORTÍN, J.E. (2007). Qüestions en Biologia Molecular. Collecció Educació Laboratori de Materials. Universitat de València