

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS EN
BIOTECNOLOGÍA
BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR AVANZADA
OPTATIVA (CLAVE BT1-02)

PROFESORES:

Dr. Santy Peraza
Dr. Luis Saenz
Dra. Aileen O'Connor
Dr. Luis Carlos Rodríguez
Dra. Virginia Herrera
Dr. Felipe Sánchez
Dr. Jorge Ramírez
Dr. Victor Suárez

COORDINACION (Septiembre-Diciembre 2008):

Dr. Santy Peraza

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La célula es la unidad básica de la vida y el objeto de estudio de la biología molecular y celular. Puede considerarse como una máquina orgánica que consume energía y la transforma en trabajo, procesa información y tiene la capacidad de reproducirse y adaptarse a su entorno. Utiliza una amplia gama de biomoléculas como ácidos nucleicos y proteínas para llevar a cabo sus funciones a escala ultramicroscópica. Como cualquier máquina, el desperfecto de alguna de sus partes puede conducir a un mal funcionamiento que disminuya su desempeño o que paralice sus actividades. Por lo tanto, el conocimiento de la estructura y función celular es fundamental para desarrollar estrategias que resuelvan un problema particular de la célula, como E.B Wilson escribió...*“La clave de cualquier problema biológico debe ser buscado en la célula”*. En los últimos años la medicina se ha beneficiado enormemente de la investigación llevada a cabo en el área de la biología molecular y celular. Tratamientos más efectivos para combatir el cáncer, VIH y otros padecimientos han sido el resultado de esta investigación. Por su parte, la agricultura también se ha beneficiado de este tipo de investigación mediante el desarrollo de plantas resistentes a patógenos y plagas por mencionar algunos ejemplos. El presente curso, permitirá a los estudiantes de posgrado ampliar sus conocimientos de biología molecular y celular mediante el estudio de diferentes tópicos de frontera como transducción de señales, ARN de interferencia, plegamiento de proteínas, genómica, metagenómica, desarrollo, muerte celular entre otros. Este curso también le permitirá al estudiante reconocer el impacto

de este tipo de investigación en la industria biotecnológica y en la economía de los países que estén interesados en llevarla a cabo.

OBJETIVO GENERAL

Expandir el conocimiento del estudiante en el área de biología molecular y celular mediante lecturas y discusiones de libros y artículos de investigación de frontera.

TEMA Y SUBTEMAS

UNIDAD 1

LOS DOGMAS CENTRALES EN LA BIOLOGIA MOLECULAR: DEL GEN A LA PROTEINA (2 horas)

- Flujos de información entre macromoléculas
- El código genético
- El genoma como reservorio de la información genética.
- Dinámica del ADN: replicación, reparación y recombinación
- Organización de los genomas procarionte y eucarionte

UNIDAD 2

REGULACIÓN DE LA EXPRESION GENÉTICA (6 horas)

PROCARIONTES

Regulación transcripcional

- Etapas de la transcripción
- Familias de reguladores transcripcionales
- Sistemas de dos componentes
- Redes reguladoras
- Reguladores globales y estructura del DNA
- Regulación tipo "Quorum sensing"
- Regulación de factores de virulencia

EUCARIONTES

Regulación de la transcripción

- Etapas de la transcripción
- Diferentes tipos de dominios de unión al DNA.
- Diferentes tipos de factores transcripcionales.
- Remodelamiento de la cromatina.
- Acetilación y desacetilación de histonas.

RNA como regulador de la expresión genética

- RNAs catalíticos
- Riboswitches y ribozimas
- Silenciamiento
- siRNAs y microRNAs
- Otros RNAs pequeños en eucariontes

UNIDAD 3

SÍNTESIS Y PROCESAMIENTO DE PROTEÍNAS (6 horas)

Síntesis de proteínas

- RNAs de transferencia
- Síntesis y procesamiento
- Bioquímica de la traducción
- Partículas ribosomales
- Papel de los RNAs
- Papel de las proteínas
- Estructura y función del ribosoma
- Ciclo de la traducción en procariontes
- Ciclo de la traducción en eucariontes

Procesamiento y recambio de proteínas

- Plegamiento espontáneo
- Plegamiento asistido
- Chaperonas y chaperoninas
- Procesamiento proteolítico
- Movilización intracelular de proteínas
- Secreción de proteínas
- Modificaciones covalentes
- Glicosilaciones
- Ubiquitinación
- Inteinás

UNIDAD 4

SEÑALIZACIÓN CELULAR: PERCEPCIÓN Y TRANSDUCCIÓN DE SEÑALES (6 horas)

- Generalidades de la transducción de señales
- Receptores acoplados a proteínas G y sus efectores
- Receptores con actividad de tirosina cinasa y Ras
- La vía de las MAPK
- Segundos mensajeros
- Interacción y regulación de las vías de señalización
- De la membrana al núcleo

UNIDAD 5

ELEMENTOS MOBILES Y REARREGLOS GENOMICOS (4 horas)

- Transposones
- Retrovirus y retrotransposones
- Rearreglos de DNA

UNIDAD 6

GENÓMICA (6 horas)

- Genómica estructural
- Genómica computacional
- Genómica comparativa
- Redes metabólicas (metaboloma)
- Redes de interacción (interactoma)
- Redes de regulación (reguloma)
- Metagenómica

UNIDAD 7

EVOLUCION MOLECULAR (4 horas)

- Variabilidad genética y selección natural
- Evolución de genes codificantes
- Evolución de genomas

UNIDAD 8

EL CICLO Y LA MECÁNICA DE LA DIVISIÓN CELULAR (4 horas)

- Estrategias generales del ciclo celular
- Las levaduras y la genética del ciclo celular
- La mitosis
- La citocinesis
- El control de la división celular
- El ciclo celular en las plantas

UNIDAD 9

MECANISMOS CELULARES DEL DESARROLLO (6 horas)

- Gametogénesis y fertilización en animales.
- Movimientos morfogenéticos y definición del plan de desarrollo
- Diversificación celular
- Las moléculas en la morfogénesis
- Desarrollo de plantas: lo común y lo diferente con respecto a animales
- Doble fertilización y desarrollo embrionario
- Tipos de meristemos
- Control genético del desarrollo de plantas

UNIDAD 10

MUERTE CELULAR (4 horas)

- El concepto de muerte celular programada y apoptosis
- Genes involucrados en la muerte celular
- Cascada de señalización por el "dominio de muerte".
- Señales que regulan la muerte celular.
- Muerte celular en plantas.
- Tipos de muerte celular en plantas

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Alberts et al. (2002). Molecular Biology of the Cell. Fourth Edition. Garland Publishing, Inc.
- Hartwell et al. (2000). Genetics: from genes to genomes. McGraw-Hill
- Lodish et al. (2000). Molecular Cell Biology. Freeman and Co.
- Nelson, D.L. and Cox, M.M. (2000). Lehninger principles of biochemistry. Third edition. Worth publishers.
- Lewin, B. (2007). Genes IX. Oxford publishers
- Brown, T.A. (2006). Genomes. Third edition. Wiley-Liss publishers

REQUISITOS

El estudiante deberá tener conocimientos básicos de química, bioquímica, genética, biología celular y evolución.

HORARIO

Lunes de 8:00 a 10:00 hrs y Miércoles de 8:00 a 10:00 hrs (2h /clase, 2 clases/semana)

DURACIÓN TOTAL DEL CURSO

48 horas

EVALUACIÓN

El aprovechamiento del alumno será evaluado con los siguientes parámetros:

| Actividad | Porcentaje |
|---|------------|
| Exámenes | 70 |
| Proyecto de investigación | 20 |
| Participación en clase | 10 |
| La calificación mínima para acreditar el curso será de 80 puntos. | |