

PROGRAMA DE POSTGRADO “BIOLOGÍA MOLECULAR Y BIOTECNOLOGÍA”

CURSO “GENÉTICA MOLECULAR”

Profesorado:

Montserrat Elías Arnanz (melias@um.es; 968-367134) (Prof. Responsable)
Rosa M. Ruiz Vázquez (rmruiz@um.es; 968-367136)
Santiago Torres Martínez (storres@um.es; 968-367133)
Carmen Polanco de la Puente (mpolanco@um.es; 968-398175)

Créditos y distribución: 5 créditos ECTS (125 horas)

horas teóricas: 20 horas prácticas: 15 horas de trabajo personal: 90

Objetivos pedagógicos:

Los objetivos que se persiguen con este curso son cuatro:

1. Que el alumno conozca los últimos avances en Genética.
2. Que el alumno adquiera los hábitos intelectuales necesarios para analizar de forma crítica los descubrimientos que va a encontrar en las publicaciones científicas.
3. Que el alumno adquiera destreza en la presentación y discusión de trabajos científicos
4. Que el alumno se familiarice con el uso de las bases de datos bibliográficos

Programa Teórico:

El programa está totalmente abierto y se modela de acuerdo con los descubrimientos más relevantes que se vayan produciendo en cualquiera de los campos de la Genética. El programa teórico se estructura en 15 seminarios, cada uno con una duración total aproximada de 80-90 minutos, que se desarrollarán semanalmente a lo largo del primer cuatrimestre. En estos seminarios los profesores e investigadores a su cargo, presentan y discuten artículos científicos publicados recientemente y de especial relevancia en Genética. Previamente, se realiza una introducción detallada del tema y se explica a los alumnos los métodos y técnicas utilizados en el trabajo científico que se presentará a continuación. Para facilitar la comprensión del seminario, los alumnos dispondrán en la aplicación informática SUMA, con antelación suficiente, de una copia del artículo que se discutirá cada semana.

Algunos de los temas tratados en ediciones anteriores de este curso fueron:

- Interacciones bacterias patogénicas-plantas hospedadoras
- Genómica comparativa
- Rutas genéticas que regulan el envejecimiento.
- Regulación por la luz del desarrollo en plantas
- Inactivación y reactivación del cromosoma X
- Papel de los micro RNAs en el desarrollo canceroso y la metástasis
- Uso de la interferencia de RNA en genómica funcional.
- Regulación de la expresión génica por cambio programado del marco de lectura durante la traducción.
- MicroRNAs y regulación de la expresión génica.
- Control genético de la vernalización en *Arabidopsis thaliana*.
- Herencia no mendeliana en *Arabidopsis thaliana*.
- Control del ciclo celular en bacterias.
- Mecanismos de control de la calidad del mRNA.
- Mecanismos de comunicación en bacterias.
- Determinación sexual en *Caenorhabditis elegans*.
- Impronta genómica.
- Genética del sistema olfatorio.
- Terapia génica por siRNAs.
- Control de la comunicación celular y los destinos celulares.
- Asimetría derecha-izquierda en el desarrollo embrionario.
- Genética de los desórdenes del sueño.

- Enfermedades debidas a la expansión de repeticiones de trinucleótidos.
- Canibalismo en bacterias.
- Control genético del comportamiento sexual en *Drosophila*.

Programa Práctico:

El programa práctico se estructura en dos tipos de actividades:

- (A) Seminarios, de aproximadamente una hora de duración, impartidos por los alumnos del curso. Los temas de los seminarios estarán relacionados con los impartidos en el programa teórico y serán propuestos por los propios alumnos, tras acuerdo con su tutor, que será uno de los profesores encargados del curso.
- (B) Trabajo práctico de laboratorio. Los alumnos realizarán una práctica de laboratorio en la que se analizará el funcionamiento y utilidad del sistema de doble híbrido bacteriano.

Trabajo Personal del Alumno:

1. El alumno deberá preparar y entregar un resumen escrito de cada uno de los seminarios que se imparten en el programa teórico. Para ayudarles en esta labor, se pondrá a su disposición en la aplicación informática SUMA, la presentación en *power point* utilizada por los profesores en su seminario.
2. Los alumnos analizan la bibliografía reciente y proponen el seminario que impartirán en las clases prácticas. Preparan el seminario y presentan, con una antelación mínima de una semana, un resumen (alrededor de dos o tres páginas) del trabajo que van a exponer, con el objetivo de que el resto de los alumnos pueda disponer de esa información para la mejor comprensión y discusión del seminario presentado.
3. Los alumnos deberán presentar un resumen de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio

Bibliografía:

Como se ha mencionado, la asignatura se estructura en seminarios abiertos en los que se discuten los descubrimientos más relevantes en el campo de la Genética Molecular, publicados recientemente en revistas del nivel de Nature, Science, PNAS, Cell, EMBO Journal, Genes and Development, Molecular Microbiology, etc. El objetivo de mantener una lista abierta de seminarios es proporcionar la flexibilidad suficiente para poder incorporar a la lista cualquier descubrimiento reciente en el campo de la Genética Molecular, que los profesores consideren de suficiente relevancia. Por lo tanto, es imposible prever la bibliografía que se utilizará en este curso. A modo de ejemplo, se indican a continuación los temas tratados en los distintos seminarios impartidos en el curso 2007-2008, incluyendo los artículos principales de cada seminario, así como un ejemplo de la bibliografía utilizada para la preparación de un seminario concreto, bibliografía que se proporciona a los alumnos de la asignatura con una semana de antelación.

Bibliografía principal del curso 2007-2008:

1. Epigenética y transposones:

Retrotransposon Silencing by DNA Methylation Can Drive Mammalian Genomic Imprinting

Suzuki et al.

PLoS Genetics, April 2007 Vol. 3 pp. 531-537.

2. miRNAs y metástasis del cáncer

Tumour invasion and metastasis initiated by microRNA-10b in breast cancer

Ma et al.

Nature, October 2007 Vol. 449 pp. 682-688.

3. Interacciones bacteria patógena-planta hospedadora

Plant Pathogen Recognition Mediated by Promoter Activation of the Pepper Bs3 Resistance Gene

Römer et al.

Science, October 2007 Vol. 318 pp. 645-648.

4. *La paradoja suscitada por los elementos genéticos ultraconservados*
Deletion of Ultraconserved Elements Yields Viable Mice
Ahituv et al.
PLoS Biology, September 2007 Vol. 5 pp. 1906-1911.
5. *Regulación por la luz del desarrollo en plantas mediada por proteólisis*
Arabidopsis CULLIN4 Forms an E3 Ubiquitin Ligase with RBX1 and the CDD Complex in Mediating Light Control of Development
Chen et al.
The Plant Cell, August 2006 Vol. 18 pp. 1991-2004.
6. *Inducción de células madre pluripotentes a partir de fibroblastos humanos*
Induction of Pluripotent Stem Cells from Adult Human Fibroblasts by Defined Factors
Takahashi et al.
Cell, November 2007 Vol.131 pp. 2-12.
7. *Inactivación y reactivación del cromosoma X*
X Chromosome Reactivation Initiates in Nascent Primordial Germ Cells in Mice
Sugimoto and Abe
PLoS Genetics, July 2007 Vol. 3 pp. 1309-1317.
8. *Genética de los desórdenes del sueño*
Drosophila Hyperkinetic Mutants Have Reduced Sleep and Impaired Memory
Bushey et al.
The Journal of Neuroscience, May 2007 Vol. 27 pp. 5384- 5393.
9. *Control del tamaño celular en bacterias*
A Metabolic Sensor Governing Cell Size in Bacteria
Weart et al.
Cell, July 2007 Vol. 130 pp. 335-347.
10. *Herencia biparental del ADN mitocondrial: un fenómeno inusual*
The unusual system of doubly uniparental inheritance of mtDNA: isn't one enough?
Breton et al.
TRENDS in Genetics, 2007 Vol. 23 pp. 464-474.
11. *Una singular estrategia genética de resistencia a virus en procariontes*
CRISPR Provides Acquired Resistance Against Viruses in Prokaryotes
Barrangou et al.
Science, March 2007 Vol. 315 pp.1709-1712.
12. *Transplante de genomas entre bacterias: hacia la síntesis de la célula mínima*
Genome Transplantation in Bacteria: Changing One Species to Another
Lartigue et al.
Science, August 2007 Vol. 317 pp. 632-638.
13. *Estrategias transgénicas para visualización in vivo del sistema nervioso*
Transgenic strategies for combinatorial expression of fluorescent proteins in the nervous system
Livet et al.
Nature, November 2007 Vol. 450 pp. 56-62.
14. *Muerte celular programada en bacterias*
MazF, an mRNA Interferase, Mediates Programmed Cell Death during Multicellular *Myxococcus* Development
Nariya and Inouye
Cell, January 2008 Vol. 132 pp. 55-66.

Bibliografía de un seminario concreto: miRNAs y metástasis del cáncer

Artículos:

- Tumour invasion and metastasis initiated by microRNA-10b in breast cancer.
Li Ma, Julie Teruya-Feldstein and Robert A. Weinberg
Nature 449: 682- 689 (2007)

Twist, a Master Regulator of Morphogenesis, Plays an Essential Role in Tumor Metastasis.
Jing Yang, Sendurai A. Mani, Joana Liu Donaher, Sridhar Ramaswamy, Raphael A. Itzykson, Christophe Come, Pierre Savagner, Inna Gitelman, Andrea Richardson, and Robert A. Weinberg
Cell 117: 927–939 (2004)

News and views:

Micromanagement of metastasis.
P. Steeg
Nature 449: 671-673 (2007)

Revisiones:

The pathogenesis of cancer metastasis: the “seed and soil” hypothesis revisited.

I. Fidler
Nature Rev. Cancer 3: 453-458 (2003)

Oncomirs: microRNAs with a role in cancer.
A. Esquela-Kerscher and F.J. Slack
Nature Rev. Cancer 6: 259-269 (2006)

MicroRNA signatures in human cancers.
G. Calin and C.M. Croce
Nature Rev. Cancer 6: 857-866 (2006)

Metodología:

Seminarios impartidos por el profesorado y los investigadores a su cargo. En cada seminario, se hace una introducción sobre los antecedentes y el estado actual del tema objeto del seminario, así como de los métodos y técnicas utilizados, para pasar posteriormente a presentar y discutir los resultados y conclusiones de los varios artículos recientes (normalmente dos o más) que se han considerado de especial interés y relevancia. A estos seminarios, asisten todos los investigadores de los grupos de “Genética Molecular” y “Genómica y Biotecnología Molecular de Hongos”, lo que contribuye a elevar el nivel de la discusión.

Trabajo práctico de laboratorio supervisado por los profesores que permitirá a los alumnos adquirir una destreza suficiente en la utilización y aplicación de algunas técnicas de Biología Molecular.

Criterios de evaluación:

Se valorarán los siguientes aspectos:

- Asistencia a todos los seminarios.
- Exposición y discusión de un trabajo bibliográfico de carácter similar a los seminarios del curso.
- Calidad de los resúmenes entregados (sobre los seminarios de los profesores, sobre su propio seminario y sobre el trabajo realizado en el laboratorio).
- Participación en los seminarios.