

PROGRAMA DE POSTGRADO “BIOLOGÍA MOLECULAR Y BIOTECNOLOGÍA”
CURSO “GENÉTICA MOLECULAR”

Profesorado:

Rosa M. Ruiz Vázquez (rmruiz@um.es; 868-887136) (Prof. Responsable)
Santiago Torres Martínez (storres@um.es; 868-887133)
Carmen Polanco de la Puente (mpolanco@um.es; 868-888175)
Maria Luisa Galbis Martínez (mgalbis@um.es; 868-887130)

Créditos y distribución: 6 créditos ECTS (150 horas)

Horas teóricas: 20 Horas prácticas: 30 Horas de trabajo personal: 100

Objetivos pedagógicos:

Los objetivos que se persiguen con este curso son cinco:

1. Que el alumno conozca los últimos avances en Genética Molecular.
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 se familiarice con la presentación y discusión de trabajos científicos
4. Que el alumno se familiarice con el uso de las bases de datos bibliográficos
5. Que el alumno se familiarice con las técnicas utilizadas en Genética Molecular, tanto a nivel teórico como práctico.

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 de la floración 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.
- El papel de la desmetilación del DNA en la regulación de la expresión génica.
- MicroRNAs y regulación de la expresión génica.
- Control genético de la vernalización en *Arabidopsis thaliana*.
- Herencia no mendeliana en *Arabidopsis thaliana*.
- Rutas de degradación de proteínas en bacterias.
- Mecanismos de control de la calidad del mRNA.
- Mecanismos de comunicación en bacterias.
- Priones de hongos.
- Impronta genómica.
- Función de los siRNAs endógenos en animales.
- Terapia génica por siRNAs.
- Control de la comunicación celular y los destinos celulares.
- Papel de las hormonas en la ramificación de las plantas.

- 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*.
- Inducción de células madre pluripotentes a partir de fibroblastos humanos.
- Inactivación y reactivación del cromosoma X.
- Transplante de genomas en bacterias: hacia la síntesis de la célula mínima.
- Muerte celular programada en bacterias.
- Métodos de secuenciación de nueva generación.
- Regulación de la floración en plantas.
- Nuevos mecanismos de regulación del procesamiento del RNA.

Programa Práctico:

- Trabajo práctico de laboratorio. Los alumnos realizarán una práctica de laboratorio a lo largo de una semana en la que se analizará el funcionamiento y utilidad del sistema de doble híbrido bacteriano.

Trabajo Personal del Alumno:

1. El alumno deberá familiarizarse con el tema del seminario que se imparte cada semana, para poder seguir su explicación de forma adecuada. Para ello, se pondrá a su disposición en la aplicación informática SUMA, con una antelación mínima de una semana, la bibliografía principal utilizada por los profesores en la preparación de los seminarios, que incluirá tanto el artículo principal como revisiones del tema. Concluido el seminario, e inmediatamente después de su impartición, el alumno deberá contestar unas breves preguntas sobre el tema principal tratado en el seminario, la metodología utilizada y/o las conclusiones fundamentales alcanzadas.
2. El alumno deberá analizar, interpretar y 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 2009-2010, 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 2009-2010:

1. *El impacto de los retrotransposones en la evolución del genoma humano:*
The impact of retrotransposons on human genome evolution
Cordaux and Batzer
Nature Reviews Genetics, (2009) Vol. 10 pp. 691-703.
2. *Generación de la complejidad y variabilidad neuronal*
L1 retrotransposition in human neural progenitor cells
Cufal et al.
Nature, (2009) Vol. 46
3. *Determinación del sexo en las abejas*
Sex determination in honeybees: two separate mechanisms induce and maintain the female pathway

Gempe et al..

PLoS Biology, (2009) Vol. 7, issue 10, e1000222.

4. *Variación genética humana y su impacto en enfermedades de herencia compleja*
Origins and functional impact of copy number variation in the human genome
Conrad et al.
Nature, (2009) doi:10.1038.
5. *El lenguaje humano y los genes*
Human-specific transcriptional regulation of CNS development genes by FOXP2
Konopka et al.
Nature, (2009) Vol. 462 pp. 213-218.
6. *Regulación transcripcional y patogenicidad en Listeria*
The *Listeria* transcriptional landscape from saprophytism to virulence
Toledo-Aranda et al.
Nature, (2009) Vol.459 pp. 950-956.
7. *Regulación transcripcional del sueño*
The transcriptional repressor DEC2 regulates sleep length in mammalst
He et al.
Science, (2009) Vol. 325 pp. 866.
8. *El DNA como soporte informático*
An improved Huffman coding method for archiving text, images, and music characters in DNA
Ailenberg and Rotstein.
BioTechniques, (2009) Vol. 47 pp. 747-754.
9. *Papel de los miRNAs en la regeneración y maduración muscular*
MicroRNA-206 delays ALS progression and promotes regeneration of neuromuscular synapsis in mice
Williams et al.
Science, (2009) Vol. 326 pp. 1549-1554.
10. *Descifrando el código de reconocimiento del DNA por proteínas*
Breaking the code of DNA binding specificity of TAL-Type III effectors
Boch et al.
Science, (2009) Vol. 326 pp. 1509-1512.
11. *Vacunas de DNA*
Single-round infections particles enhance immunogenicity of a DNA vaccine against West Nile virus
Chang et al.
Nature Biotechnology, (2008) Vol. 25 pp. 571-577
12. *Papel de los priones en el desarrollo*
Regulation of embryonic cell adhesion by the prion protein
Málaga-Trillo et al.
PLoS Biology, (2009) Vol. 7 issue 3, e1000055.
13. *Islas de patogenicidad en bacterias*
Pathogenicity islands: a molecular toolbox for bacterial virulence
Gal-Mor and Finlay.
Cellular Microbiology (2006) Vol. 8 pp. 1707-1719.
14. *Evolución de la determinación sexual en hongos*
Orchestration of sexual reproduction and virulence by the fungal mating-type locus
Hsueh and Heitman
Current Opinion in Microbiology (2008), Vol. 11 pp. 517-524

Bibliografía de un seminario concreto: “Variación genética humana y su impacto en enfermedades de herencia compleja”

Artículos:

Origins and functional impact of copy number variation in the human genome

Donald F. Conrad, Dalila Pinto, Richard Redon, Lars Feuk, Omer Gokcumen, Yujun Zhang, Jan Aerts, T. Daniel Andrews, Chris Barnes, Peter Campbell, Tomas Fitzgerald, Min Hu, Chun Hwa Ihm, Kati Kristiansson, Daniel G. MacArthur, Jeffrey R. MacDonald, Ifejinelo Onyiah, Andy Wing Chun Pang, Sam Robson, Kathy Stirrups, Armand Valsesia, Klaudia Walter, John Wei, Wellcome Trust Case Control Consortium, Chris Tyler-Smith, Nigel P. Carter, Charles Lee, Stephen W. Scherer & Matthew E. Hurles
Nature advance online publication, doi:10.1038, 7 October 2009

Global variation in copy number in the human genome

Redon et al.
Nature, 444: 444-454 (2006)

Revisiones y comentarios

Sharp focus on the variable genome

John A. L. Armour
Nature, 461: 735-736 (2009)

The functional impact of structural variation in humans

Matthew E. Hurles, Emmanouil T. Dermitzakis and Chris Tyler-Smith
Trends in Genetics, 24: 238-245 (2008)

Copy-number variation and association studies of human disease

Steven A McCarroll & David M Altshuler
Nature Genetics, 39: S37-S42 (2007)

Human genetic variation and its contribution to complex traits.

Frazer KA, Murray SS, Schork NJ, Topol EJ.
Nature Review Genetics, 10: 241-251 (2009)

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 y sesiones prácticas.
- Adecuación de las respuestas a las cuestiones planteadas al final de cada seminario
- Calidad del resumen sobre el trabajo realizado en el laboratorio.
- Participación en los seminarios.