GUÍA DOCENTE

DIVERSIDAD GENÉTICA Y ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN

Máster Universitario en Antropología Física: Evolución y Biodiversidad Humanas

Universidad de Alcalá
Universidad Autónoma de Madrid
Universidad Complutense de Madrid

Curso Académico 2017/18
2º Cuatrimestre

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

DIVERSIDAD GENÉTICA Y ESTRUCTURA DE LAS POBLACIONES HUMANAS

1.1. Código / Course number

608045 (UCM) - 31925 (UAM) - 201361 (UAH)

1.2. Materia / Content area

DIVERSIDAD GENÉTICA Y ESTRUCTURA DE LAS POBLACIONES HUMANAS

1.3. Tipo / Course type

OPTATIVA

1.4. Nivel / Course level

Máster / Master

1.5. Curso / Year

Primero (único) / 1st

1.6. Semestre / Semester

2º SEMESTRE

1.7. Idioma / Language

ESPAÑOL

1.7. Número de créditos / Credit allotment

5 ECTS

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Según la formación previa del estudiante, la Comisión de Coordinación Docente Interuniversitaria del Máster podrá determinar la obligatoriedad de cursar Complementos de Formación.

Se requiere tener conocimientos de genética y genética de poblaciones humanas

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

Dado que parte de la valoración del rendimiento del estudiante se realizará a través su actitud en clase, se considera indispensable, como mínimo, una asistencia a clases teóricas del 80% y del 100% en las clases prácticas.

1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Docente(s) / Lecturer(s): Antonio González-Martín

Departamento de / Department of: Zoología y Antropología Física

Facultad / Faculty: Biología

Despacho - Módulo / Office - Module: Plata 8ª, nº 11

Teléfono / Phone: 913945137
Correo electrónico/Email: antonio@ucm.es
Horario de atención al alumnado/Office hours:

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

El objetivo es aportar información, teórica y aplicada, sobre la diversidad genética de *Homo sapiens* y de otros primates, en el contexto de la Antropología, prestando especial énfasis en las técnicas de vanguardia.

a) Competencias específicas:

- Conocer los marcadores moleculares más importantes que permiten estimar la diversidad genética de *Homo sapiens*.
- Ser capaces de entender el origen de la diversidad humana actual, su historia y los mecanismos que la han modelado así como evaluar, de forma crítica, la información disponible sobre estudios de la diversidad genética procedentes de fuentes científicas.

- Estar al corriente, e informados, de los últimos adelantos y de las propuestas vanguardistas que se están realizando sobre el proceso evolutivo de los homínidos, específicamente de nuestra especie.
- Interpretar la información genética y genómica en el terreno general de la evolución y en el específico del origen y expansión del hombre.
- Conocer los principios en los que se fundamentan los marcadores genéticos individuales y su aplicación médico-legal y forense en el terreno de la identificación individual y de la reconstrucción de linajes.
- Conocer los principios en los que se fundamentan la epidemiología genética y sus implicaciones biosanitarias.
- Entender las bases moleculares de las enfermedades genéticas y su sentido evolutivo.

b) Resultados específicos:

- Los alumnos deberán de ser capaces de discriminar la diferente naturaleza de los marcadores genéticos, así como de su aplicación en el terreno de la evolución humana y de la biomedicina.
- Deberán de ser capaces de interpretar la información molecular, y la diversidad humana, en el ámbito geográfico (espacial) y temporal.
- Deberán de entender la interrelación entre el genoma de *Homo sapiens* y su dinámica específicamente la relacionada con el hombre-medio y la selección natural.
- Adquirir la capacidad de interpretar las señales moleculares dejadas por la presión de agentes patógenos en el transcurso de nuestro proceso evolutivo.
- Adquirir los conocimientos suficientes para analizar la información genética desde una perspectiva forense, así como de valorar las implicaciones legales y éticas de su utilización.
- Deberán de adquirir la capacidad de búsqueda y explotación de los recursos *online* y de los softwares específicos más utilizados.
- Comprender la potencia que tienen las técnicas de secuenciación masiva de última generación (NGS) y sus aplicaciones e implicaciones en el campo de la evolución humana.

1.13. Contenidos del programa / Course contents

I. MARCADORES GENÉTICOS Y MÉTODOS INTERPRETATIVOS

- **Marcadores moleculares.** Marcadores clásicos, cromosoma Y, ADN mitocondrial y marcadores autosómicos: *Short Tandem Repeat* (STRs), Inserciones *Alu*, *Single Nucleotide Polymorphisms* (SNP), *Informative Markers Ancestry* (AIMs). Barridos genómicos y secuenciación masiva. De la genética a la genómica.
- **Métodos para la interpretación de datos moleculares.** Índices de diversidad. Distancias genéticas (F_{ST}), Análisis de componentes principales (ACP), Multidimensional Scaling (MDS), Redes de haplotipos (*Networks*). Análisis Molecular de la Varianza (AMOVA). Métodos filogenéticos y estima de la selección natural.

II.- GENÉTICA EVOLUTIVA HUMANA

- **Evolución molecular de los homínidos.** Filogenia molecular de primates. Genómica evolutiva. Explorando el genoma de los homínidos: el hombre como primate. La diversidad humana desde una perspectiva genómica.
- **Paleogenética y paleogenómica.** ADN antiguo (aDNA) y secuenciación de genomas extintos. Proyecto genómicos: grandes simios, genoma neandertal, genoma humano, 1000 genomas. El genoma de los Denisovanos. El árbol evolutivo humano bajo una perspectiva genómica. Genes bajo presión selectiva. Los genes que nos hacen humanos.
- **Origen de *Homo sapiens***. Teoría multi-regional *vs Out of Africa*, evidencias genéticas a través del estudio de poblaciones actuales. Distribución de la diversidad genética humana. Origen y expansión continental de *Homo sapiens* y las colonizaciones insulares. El último máximo glaciar y su relación con la distribución de *Homo sapiens*. El Neolítico: agricultura y expansión. Mezcla y migraciones históricas.
- **Poblaciones singulares y aislados genéticos.** La colonización de la Península Ibérica y la cuenca mediterránea. Origen y expansión del pueblo Romaní. Los judíos askenazi. La compleja historia genética de Euskadi. Aislados geográficos y religiosos.

III.- APLICACIONES BIOMÉDICAS, ANTROPOLÓGICAS Y FORENSES EN LA EXPLORACIÓN DEL GENOMA HUMANO

- **Bases genéticas de las enfermedades humanas.** Enfermedades genéticas mendelianas: causas evolutivas y presión selectiva. Enfermedades genéticas complejas: distribución geográfica e identificación de alelos implicados.

- **Identidad e identificación.** Aplicaciones de los polimorfismos de ADN en Medicina Legal y Forense. Diagnóstico de paternidad. Reconstrucción de genealogías y relaciones de parentesco. Aplicaciones antropológicas.

PRÁCTICAS

- **Análisis de secuencias.** Búsqueda, alineación e interpretación de secuencias de ADN humano. Software: Bioedit, DNAsp y MEGA.
- **Exploración de la información genética.** Índices de diversidad, distancias genéticas y AMOVAs. Construcción de MDS y Networks. Software: Arlequin y Network.
- **Proyecto HapMap** (Mapa de Haplotipos). Análisis de haplotipos, desequilibrio de ligamiento (DL) y estudios de asociación. Relación genotipo-fenotipo.

1.14. Referencias de consulta / Course bibliography

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Boyd R, Silk JB. 2001. Cómo evolucionaron los humanos. Ariel ciencia. Barcelona

Fondevila A, Moya A. 2003. Evolución. Origen, adaptación, y divergencia de las especies. Editorial Síntesis. Barcelona

France DL. 2009. Forensic Anthropology. In M.-H. Education, Encyclopedia of Science and Technology vol. 2. New York: McGraw-Hill.

Freeman S, Herron JC. 2002. Análisis evolutivo. Prentice Hall.

Jobling MA, Hurles ME, Tyler-Smith 2004. Human Evolutionary Genetics. Origins, Peoples and DIseases. Galard Science. Cambridge. UK

Jurmain R, Kilgore L, Trevathan W. 2009. Essentials of Physical Anthropology. Wadworth Cengage Learning. Belmont

Soler M (Ed). 2002. Evolución. La base de la Biología. Proyecto Sur de Ediciones. Barcelona.

Tuttle RH. 2009. Physical Anthropology. In: M.-H. Education, Encyclopedia of Science and Technology vol. 2. McGraw-Hill. New York

Vellard J. (1959). Manual de la Antropología Física. Publicaciones del Instituto Riva Aguero. Lima.

REVISTAS DE REFERENCIA

American Journal of Human Genetics
American Journal of Physical Anthropology
Annals of Human Genetics
Anthropology Human Molecular Genetics
BMC Evolutionary Genetics
Current Biology
European Journal of Human Genetics
Forensic Science International
Genome Research
Nature
PLoS ONE
PLoS Genetics
Processing of National Academy of Science
Science

RECURSOS ONLINE

http://www.becominghuman.org/
http://humanorigins.si.edu/
http://eurotast.eu/
http://www.eupedia.com/genetics/
https://www.sciencedaily.com/news/fossils_ruins/anthropology/
https://www.genome.gov/
http://browser.1000genomes.org/index.html

2. Métodos docentes / Teaching methodology

La docencia presencial se centrará en clases teóricas (27h) y prácticas (8h), hasta un total de 35 horas.

La actividad docente se complementará con la elaboración de un dosier aplicando los conocimientos adquiridos en las clases teórico-prácticas. Para su desarrollo el profesor aportará la información necesaria para la búsqueda de bibliografía así como las herramientas precisas para su desarrollo.

Este trabajo personal permitirá al alumno familiarizarse con la metodología científica, la problemática que se plantea en el uso de bases de datos en genética de poblaciones humanas y el manejo de programas concretos de análisis estadísticos que, en algunos casos, son exclusivos de esta disciplina.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Teoría	27	40h 32%
	Prácticas	8	
	Tutorías	3	
	Examen	2	
No presencial	Revisión y lectura de artículos	40	85h 68%
	Preparación de las prácticas	30	
	Preparación del examen	15	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 5 ECTS		**125 h**	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

La evaluación se centrará en tres aspectos fundamentales:

1. Las prácticas son de gran interés ya que durante su desarrollo la relación profesor alumno es muy cercana, por lo tanto, se valorará muy positivamente la participación activa de los alumnos. El alumno deberá de presentar un dosier de prácticas al final del curso en el que se desarrollarán algunos ejercicios planteados, y aprendidos, a lo largo de la asignatura. La actitud y el guion de prácticas tendrán un valor del 30% de la nota final.
2. La actitud activa y crítica en las clases es un punto fundamental en el aprendizaje. Por este motivo la intervención del alumno se considerará en la nota final (10%).
3. Las clases teóricas se fundamentarán en una serie de contenidos resumidos en la guía de la asignatura. Esta actividad se complementará con el análisis y comentario crítico de trabajos científicos de última generación. La idea es que los alumnos, al margen de los conocimientos básicos, adquieran capacidades sobre la estructura de los artículos científicos y la lógica deductiva de estos. El examen consistirá en el análisis de un artículo de interés en el ámbito de la genética evolutiva humana. Dicha prueba específicamente consistirá en re-escribir el título, resumen y conclusiones de un trabajo al que previamente se les habrá eliminado dichos contenidos. El valor total de este apartado será de un 60% de la nota final.

5. Cronograma* / Course calendar

La información específica se recoge anualmente en el calendario académico.