

#### Aspectos generales

Título:	Introducción a los estudios de ADN antiguo y paleogenómica: teoría y aplicaciones
Programas de posgrado o planes de estudio en donde se ofertará adicionalmente:	
Posgrado en Ciencias Biológicas	
Área del conocimiento:	Ecología y biología evolutiva
Semestre:	2026-2
Modalidad:	Tópico selecto
Horario:	Por definir con los alumnos (Propuesta Martes de 2-4pm)
No. sesiones:	16
Horas por sesión:	2.0
Total alumnos PDCB:	10
Total alumnos:	10
Videoconferencia:	Si
Lugar donde se imparte:	Centro de Ciencias Genómicas. Será principalmente remoto/virtual
Informes:	msandovv@ccg.unam.mx, fsanchez@liigh.unam.mx

#### Métodos de evaluación

MÉTODO	PORCENTAJE	NOTAS
Evaluaciones en clase	20%	
Exposición de artículos	20%	
Participación	20%	
Proyecto final	40%	

#### Contribución de este curso/tópico en la formación del alumnado del PDCB:

-Este curso proveerá al alumnado del PDCB con conocimientos relevantes y fundamentales en paleogenómica, biología evolutiva, genética de poblaciones, entre otros campos afines. Estos conocimientos les permitirán desarrollar e interpretar datos de proyectos de investigación en dichas áreas. Este es un curso altamente recomendado para alumnas/alumnos que buscan adquirir conocimientos y conceptos teóricos para abordar la historia evolutiva y demográfica de especies/poblaciones, y cambio climático a partir de datos paleogenómica y tomando en cuenta una interpretación interdisciplinaria.

#### Profesor (a) responsable

Nombre:	Sandoval Velasco Marcela
Teléfono:	(222) 4475721
Email:	msandovv@ccg.unam.mx

#### Profesores (as) participantes

PARTICIPANTE	ENTIDAD O ADSCRIPCIÓN	SESIONES

SANDOVAL VELASCO MARCELA Responsable	Centro de Ciencias Genómicas	Antecedentes históricos- los orígenes y el desarrollo del campo Consideraciones generales - Muestreo en museos y Muestreo de restos humanos Consideraciones generales- Muestreo en museos y Muestreo de restos humanos El futuro de la Paleogenómica Espacios seguros y libre de acoso para las mujeres en la ciencia- importancia desde la Genética de poblaciones y Paleogenómica Estudios de caso - Domesticación de animales Estudios de caso - Paleogenómica microbiana y patógenos antiguos Estudios de caso - Reconstrucción de paleoambientes Estudios de caso- Domesticación de plantas Introducción al análisis de datos - Plataformas de Seq. FastQ, Control de calidad, preprocesamiento y mapeo, ADN endógeno, clonalidad Presentación de trabajos finales I
SÁNCHEZ QUINTO FEDERICO ANDRÉS Integrante	Escuela Nacional de Estudios Superiores Juriquilla	Avances tecnológicos metodológicos- Características del ADN: Fragmentación, contaminación y daño; estimación de daño y autentificación de ADN antiguo Aplicaciones del ADN al conocimiento del pasado- Historia evolutiva de humanos arcaicos Aplicaciones del ADN al conocimiento del pasado- Megafauna Avances tecnológicos y metodológicos- Los primeros genomas antiguos Introducción al análisis de datos Introducción al análisis de datos genético Presentación de trabajos finales Presentación de trabajos finales II Que es la ancestría genética, qué significa y cómo debe ser interpretada

## Introducción

Este curso proveerá al alumnado del PDCB con conocimientos relevantes y fundamentales en paleogenómica, biología evolutiva, genética de poblaciones, entre otros campos afines. Estos conocimientos les permitirán desarrollar e interpretar datos de proyectos de investigación en dichas áreas. Este es un curso altamente recomendado para alumnas/alumnos que buscan adquirir conocimientos y conceptos teóricos para abordar la historia evolutiva y demográfica de especies/poblaciones, y cambio climático a partir de datos paleogenómicos y tomando en cuenta una interpretación interdisciplinaria.

## Temario

- 16 sesiones, 1 por semana, 2 horas cada una:
- Sesión 1 - Dra. Marcela Sandoval y Dr. Federico Sánchez  
Espacios seguros y libre de acoso para las mujeres en la ciencia – importancia desde la Genética de Poblaciones y Paleogenómica (1 hr) + Teoría: Antecedentes históricos - Los orígenes y el desarrollo del campo: una breve historia. (1 hr). Total 2 hrs
- Sesión 2 - Dr. Federico Sánchez  
Teoría: Avances tecnológicos y metodológicos - Los primeros genomas antiguos. (2 hrs)
- Sesión 3 - Dra. Marcela Sandoval  
Teoría: Avances tecnológicos y metodológicos - Características del ADN: Fragmentación, contaminación y daño; estimación de daño y autentificación de aDNA antiguo. (2 hrs)
- Sesión 4 - Dra. Marcela Sandoval  
Teoría: Métodos experimentales - Extracción de ADN y Librerías de secuenciación. Estrategias de enriquecimiento y/o captura (2 hrs)
- Sesión 5 - Dra. Marcela Sandoval  
Consideraciones generales y éticas - Muestreo en museos y Muestreo de restos humanos. (2 hrs)
- Sesión 6 - Dr. Federico Sánchez  
Teoría: Introducción al análisis de datos - Plataformas de Seq. FastQ, Control de calidad, preprocesamiento y mapeo, ADN endógeno, clonalidad y autentificación de aDNA antiguo. (2 hrs)
- Sesión 7 - Dr. Federico Sánchez  
Introducción al análisis de datos genéticos - PCA, ADMIXTURE, fstats, ROH (2 hrs)
- Sesión 8 - Invitada Especial Dra. María Ávila Arcos  
¿Qué es la ancestría genética, qué significa y cómo debe ser interpretarla? (2 hrs)
- Sesión 9 - Dr. Federico Sánchez  
Aplicaciones del ADN al conocimiento del pasado - Historia Evolutiva de humanos y humanos arcaicos (2 hr)
- Sesión 10 - Invitada Especial Dra. Miriam Bravo Lopez  
Aplicaciones del ADN al conocimiento del pasado - Virus y patógenos. (2 hrs)
- Sesión 11 - Invitado Especial Mick Westbury  
Aplicaciones del ADN al conocimiento del pasado – Megafauna. (2 hrs)
- Sesión 12 - Invitada Especial Dra. Barbara Moguel

Estudios de caso - Reconstrucción de paleoambientes (2 hrs)  
 Sesión 13 - Dra. Marcela Sandoval  
 Estudios de caso - Domesticación de plantas y animales. (2 hrs)  
 Sesiones 14 y 15 - Dra. Marcela Sandoval y Dr. Federico Sánchez  
 Presentación de trabajos finales I (2 hrs)  
 Presentación de trabajos finales II (2 hrs)  
 Sesión 16 - Dra. Marcela Sandoval y Dr. Federico Sánchez  
 El futuro de la paleogenómica (2 hrs)  
 Temas y horas de cada profesor:  
 Profesor 1: Dra. Marcela Sandoval Velasco - 4 sesiones sola, 8hrs (Sesiones 3, 4, 5, 13), 4 sesiones junto con el Dr. Federico Sánchez 8 hrs (Sesiones 1, 14, 15 y 16), 4 sesiones coordinando a los invitados (Sesiones 8, 10, 11 y 12).  
 Sesiones sola:  
 Sesión 3 - Dra. Marcela Sandoval  
 Teoría: Avances tecnológicos y metodológicos - Características del ADN: Fragmentación, contaminación y daño; estimación de daño y autentificación de aDNA antiguo. (2 hrs)  
 Sesión 4 - Dra. Marcela Sandoval  
 Teoría: Métodos experimentales - Extracción de ADN y Librerías de secuenciación. Estrategias de enriquecimiento y/o captura (2 hrs)  
 Sesión 5 - Dra. Marcela Sandoval  
 Consideraciones generales y éticas - Muestreo en museos y Muestreo de restos humanos. (2 hrs)  
 Sesión 13 - Dra. Marcela Sandoval  
 Estudios de caso - Domesticación de plantas y animales. (2 hrs)  
 Profesor 2: Dr. Federico Sánchez - 4 sesiones sola, 8hrs (Sesiones 2, 6, 7, 9), 4 sesiones junto con el Dra. Marcela Sandoval 8 hrs (Sesiones 1, 14, 15 y 16), 4 sesiones coordinando a los invitados (Sesiones 8, 10, 11 y 12).  
 Sesiones solo:  
 Sesión 2 - Dr. Federico Sánchez  
 Teoría: Avances tecnológicos y metodológicos - Los primeros genomas antiguos. (2 hrs)  
 Sesión 6 - Dr. Federico Sánchez  
 Teoría: Introducción al análisis de datos - Plataformas de Seq. FastQ, Control de calidad, preprocesamiento y mapeo, ADN endógeno, clonalidad y autentificación de aDNA antiguo. (2 hrs)  
 Sesión 7 - Dr. Federico Sánchez  
 Introducción al análisis de datos genéticos - PCA, ADMIXTURE, fstats, ROH (2 hrs)  
 Sesión 9 - Dr. Federico Sánchez  
 Aplicaciones del ADN al conocimiento del pasado - Historia Evolutiva de humanos y humanos arcaicos (2 hr)  
 Sesiones compartidas Dra. Marcela Sandoval y Dr. Federico Sánchez  
 Sesión 1 - Dra. Marcela Sandoval y Dr. Federico Sánchez  
 Espacios seguros y libre de acoso para las mujeres en la ciencia – importancia desde la Genética de Poblaciones y Paleogenómica (1 hr) + Teoría: Antecedentes históricos - Los orígenes y el desarrollo del campo: una breve historia. (1 hr). Total 2 hrs  
 Sesiones 14 y 15 - Dra. Marcela Sandoval y Dr. Federico Sánchez  
 Presentación de trabajos finales I (2 hrs)  
 Presentación de trabajos finales II (2 hrs)  
 Sesión 16 - Dra. Marcela Sandoval y Dr. Federico Sánchez  
 El futuro de la paleogenómica (2 hrs)  
 Sesiones de invitados:  
 Sesión 8 - Invitada Especial Dra. María Ávila Arcos (LIIGH-UNAM)  
 ¿Qué es la ancestría genética, qué significa y cómo debe ser interpretarla? (2 hrs)  
 Sesión 10 - Invitada Especial Dra. Miriam Bravo Lopez (Arizona State University)  
 Aplicaciones del ADN al conocimiento del pasado - Virus y patógenos. (2 hrs)  
 Sesión 11 - Invitado Especial Mick Westbury (Technical University Denmark)  
 Aplicaciones del ADN al conocimiento del pasado – Megafauna. (2 hrs)  
 Sesión 12 - Invitada Especial Dra. Barbara Moguel (Universidad de las Américas Puebla)  
 Estudios de caso - Reconstrucción de paleoambientes (2 hrs)

## Bibliografía

- ? Der Sarkissian et al 2015 “Ancient genomics”, doi: 10.1098/rstb.2013.0387
- ? Gunther & Jakobsson 2019 “Population Genomic Analyses of DNA from Ancient Remains”, doi: 10.1002/9781119487845.ch10.
- ? Orlando el al 2020. Ancient DNA analysis. Nature Reviews Methods.
- ? Dabney, Meyer and Paabo 2019, “Ancient DNA Damage”, doi: 10.1101/cspperspect.a012567
- ? Peyrégne S & Prüfer K 2020 Present-Day DNA Contamination in Ancient DNA Datasets. Bioessays. 2020 doi: 10.1002/bies.202000081.

- ? Renaud et al 2019, "Authentication and Assessment of Contamination in Ancient DNA", doi: 10.1007/978-1-4939-9176-1\_17.
- ? Nota: NO leer secciones de PaleoMix y schmutzi.
- ? Moreno-Mayar 2019. "A likelihood method for estimating present-day human contamination in ancient male samples using low-depth X-chromosome data ". doi:10.1093/bioinformatics/btz660
- ? Novembre & Ramachandran 2011 "Perspectives on human population structure at the cusp of the sequencing era" doi:10.1146/annurev-genom-090810-183123.
- ? "Exploring Population Structure with Admixture Models and Principal Component Analysis" 2020 Chapter 4. Chi-Chun Liu, Suyash Shringarpure, Kenneth Lange, and
- ? John Novembre. Libro "Statistical Population Genomics".
- ? Lawson, Van Dorp, Falush 2018. "A tutorial on how not to over-interpret STRUCTURE and ADMIXTURE bar plots". DOI: 10.1038/s41467-018-05257-7
- ? Benjamin Peter 2016 "Admixture, Population Structure, and F -Statistics", doi: 10.1534/genetics.115.183913
- ?

#### Observaciones

Algunas de las clases las impartirán profesores foráneos invitados (investigadores internacionales) y serán impartidas en inglés. Por lo tanto es importante tener conocimientos de inglés.