Escuela de Doctorado
y Estudios de Posgrado
Universidad de La Laguna

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Biodiversidad Terrestre y Conservación en Islas

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 0):

Genética evolutiva y de la conservación
(2021 - 2022)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Genética evolutiva y de la conservación	Código: 205331203

- Centro: **Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado**
- Lugar de impartición: **Facultad de Ciencias. Sección de Biología**
- Titulación: **Máster Universitario en Biodiversidad Terrestre y Conservación en Islas**
- Plan de Estudios: **2014 (Publicado en 2014-10-27)**
- Rama de conocimiento: **Ciencias**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética
- Área/s de conocimiento:
  Genética
- Curso: **1**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Segundo cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **3,0**
- Modalidad de impartición:
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)**

2. Requisitos para cursar la asignatura

Se recomienda tener conocimientos de análisis genético.

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARIANO NICOLAS HERNANDEZ FERRER

- Grupo: **Teoría (Grupo 1) y práctica de Aula de Informática (PA101)**

General
- Nombre: **MARIANO NICOLAS**
- Apellido: **HERNANDEZ FERRER**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Genética**

Contacto
- Teléfono 1: **922318349**
- Teléfono 2: **922316502 Ext 6117**
- Correo electrónico: **mnhdez@ull.es**
- Correo alternativo: **mnhdez@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Sección de Biología - AN.3A	UDI de Genética
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Sección de Biología - AN.3A	UDI Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	17:00	Sección de Biología - AN.3A	UDI Genética

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Sección de Biología - AN.3A	UDI de Genética
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Sección de Biología - AN.3A	UDI Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	17:00	Sección de Biología - AN.3A	UDI Genética

Observaciones:

Profesor/a: **ROSA IRENE FREGEL LORENZO**

- Grupo: **Teoría (Grupo 1), Prácticas de Laboratorio (Px101) y de Aula de Informática (PA101)**

General
- Nombre: **ROSA IRENE**
- Apellido: **FREGEL LORENZO**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Genética**

Contacto
- Teléfono 1: **922316502 + 6485**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **rfregel@ull.es**
- Correo alternativo: **rfregel@ull.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética

Observaciones: Se ruega solicitar cita previa para tutorías a través de e-mail (rfregel@ull.edu.es). La tutoría de los jueves será online mediante la herramienta Hangouts (usuario: rfregel@ull.edu.es), debido a la participación en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC, modalidad B Tutorías Online. La disponibilidad de tutorías presenciales estará condicionada por la situación sanitaria.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética

Observaciones: Se ruega solicitar cita previa para tutorías a través de e-mail (rfregel@ull.edu.es). La tutoría de los jueves será online mediante la herramienta Hangouts (usuario: rfregel@ull.edu.es), debido a la participación en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC, modalidad B Tutorías Online. La disponibilidad de tutorías presenciales estará condicionada por la situación sanitaria.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Módulo obligatorio de Conservación de la Biodiversidad.**
Perfil profesional: **La asignatura proporcionará a los especialistas en Biodiversidad conocimientos avanzados sobre las herramientas necesarias para analizar e interpretar la variabilidad genética intra e inter-específica. Así como establecer unidades de gestión y conservación.**

5. Competencias

Competencia específica

41 - Desarrollar proyectos de investigación en el campo de la ecología terrestre, la biodiversidad y su conservación.
40 - Proponer acciones frente a problemas de conservación.
38 - Valorar la vulnerabilidad de la biota insular.
34 - Reconocer y cuantificar la diversidad poblacional e interespecífica.
33 - Aplicación de los análisis genéticos en la determinación de la diversidad genética, así como en la identificación de unidades taxonómicas.
29 - Aplicación de técnicas de análisis de datos de aplicación al conocimiento de la biodiversidad y su conservación.
25 - Aplicar las herramientas adecuadas para el estudio y conservación de la biodiversidad.
24 - Asesoramiento y desarrollo de estudios y trabajos prácticos sobre biodiversidad y su conservación.

Competencias Generales

CG1 - Adquisición de capacidades y conocimientos para la práctica profesional en la Biología de la Conservación

Competencias Básicas

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Mariano Hernández Ferrer y Rosa Irene Fregel Lorenzo
- Tema 1: Introducción. Técnicas y marcadores moleculares para el estudio de la variabilidad Genética: PCR-RFLP, SCARs,

AFLPs, SSR, Secuenciación de Sanger, Secuenciación masiva, Rad-seq. Características análisis y aplicaciones.
- Tema 2: Poblaciones de pequeño tamaño. Pérdida de diversidad genética. Inbreeding. Deriva.
- Tema 3: Metapoblaciones y fragmentación. Estructura poblacional. Efecto Wahlund. Estadísticos F. Diferenciación poblacional. AMOVA.
- Tema 4: Análisis de secuencias. Alineamientos múltiples. Test de neutralidad y expansión demográfica. Parsimonia y redes de haplotipos. Análisis de mismatch pairwise differences.
- Tema 5: Filogenia Molecular. Genes ortólogos y parálogos. Homología, analogía y homoplasia. Tipos de árboles filogenéticos: enraizados, no enraizados, filogramas, cladogramas, ultramétricos. Monofilia, parafilia y polifilia.
- Tema 6: Métodos de inferencia filogenética basados en distancia: UPGMA y Neighbor-Joining. Modelos evolutivos. Fiabilidad y contraste de hipótesis filogenéticas.
- Tema 7: Métodos de inferencia filogenética basados en caracteres: Máxima verosimilitud y análisis bayesiano.

- Profesores: Mariano Hernández Ferrer

Prácticas de laboratorio: Estudio de la diversidad genética en una población natural mediante el uso de microsatélites y sexado mediante PCR
Análisis y aplicaciones.

- Profesor: Mariano Hernández Ferrer y Rosa Irene Fregel Lorenzo

Prácticas de Aula de Informática:

- Análisis jerárquico de estructura poblacional y flujo génico entre poblaciones. Uso de programas habituales en este tipo de análisis: DnaSP, GenAlex, ARLEQUIN, Network.
- Alineamiento de secuencias y construcción de árboles filogenético de distancia, máxima verosimilitud y bayesiano.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Seminario (Tema 0) por parte del Dr. Brent Emerson, IPNA, CSIC.
Para el resto de temas las presentaciones y bibliografía Prof. Mariano Hernández Ferrer y Rosa Irene Fregel Lorenzo

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología a utilizar consistirá en clases teóricas magistrales, además de clases prácticas en aula y laboratorio.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias

Clases teóricas	15,00	0,00	15,0	[CG1], [24], [25], [29], [33], [34], [38], [40], [41]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	12,00	0,00	12,0	[CG1], [24], [25], [29], [33], [34], [38], [40], [41]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	20,00	20,0	[CB10], [CG1], [24], [25], [29], [33], [34], [38], [40], [41]
Preparación de exámenes	1,00	12,00	13,0	[CB10], [CG1], [24], [25], [29], [33], [34], [38], [40], [41]
Realización de exámenes	1,00	0,00	1,0	[CB10], [CG1], [24], [25], [29], [33], [34], [38], [40], [41]
Realización de trabajos (individual/grupal)	1,00	13,00	14,0	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG1], [24], [25], [29], [33], [34], [38], [40], [41]
Total horas	30,00	45,00	75,00	
		Total ECTS	3,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Frankham, R., Ballou, J.D. & Briscoe D.A. Introduction to Conservation Genetics. 2010. Cambridge University Press; 2nd Ed.
Graur, D & Li, W-H. Fundamentals of Molecular Evolution. 2000. Sinauer Associates; 2nd Ed.
Lemey, P. Salemi, M & Vandamme A-M. The Phylogenetic Handbook: A
Practical Approach to Phylogenetic Analysis and Hypothesis Testing.
2009. Cambridge University Press; 2nd Ed.

Bibliografía Complementaria

Bertorelle, G., Bruford, M. Hauffe, H. & Rizzoli, A. Population Genetics for Animal Conservation (Conservation Biology). 2009. Cambridge University Press; 1st Ed
Allendorf, F. and Luikart, G. Conservation and the Genetics of Populations. Wiley-Blackwell; 1st Ed.
Hamilton, M. Population Genetics. 2009. Wiley-Blackwell; 1 Ed.
Hartl, D. Principles of Population Genetics. 2006. Sinauer Associates, Inc. 4th Ed.
Nei, M. & Kumar, S. Molecular Evolution and Phylogenetics. 2000. Oxford University Press, USA. 1st Ed
Artículos de las revistas: Molecular Ecology, Marine Biology, Trends in Ecology and Evolution, Molecular

Phylogenetics and Evolution, Evolution, entre otras.

Otros Recursos

TIC proporcionadas por la Universidad de La Laguna a través de la Unidad de Docencia Virtual y el entorno de campus virtual (http://campusvirtual.ull.es/).

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

1.- Convocatoria ordinaria:
El 60% de la calificación final lo constituye un examen teórico-práctico de preguntas de respuesta corta, test múltiple y cuestiones a resolver que cubrirán la totalidad de temas impartidos en las clases teórico-prácticas de la asignatura. Para superar la asignatura se exigirá que el alumno al menos obtenga una calificación de 5 sobre 10 puntos posibles en este examen. El resto de la evaluación continua de la asignatura la constituye:
- La exposición de un trabajo individualizado que consistirá en la realización de un estudio filogenético mediante los tres métodos explicados en la asignatura y las conclusiones que del mismo deriven. Este trabajo constituirá un 30% de la nota final. Con el trabajo se pretende valorar la destreza en el uso de los softwares adecuados y en la interpretación de las relaciones filogenéticas obtenidas. El profesor realizará algunas preguntas para poder valorar estos extremos.
- Valoración de la destreza técnica desarrollada en el laboratorio (5%).
- Asistencia y participación regular activa a todas las actividades de la asignatura; escala de actitudes (5%).
La asistencia a más de un 80% de las clases magistrales y la realización del 100% del resto de actividades de la asignatura será el requisito para tenerse en cuenta la evaluación continua. En caso de no cumplir con los requisitos o decidiera renunciar a la evaluación continua, lo que podrá hacer mediante escrito al coordinador de la asignatura antes del inicio del periodo de exámenes, dicha evaluación continua será valorada de la siguiente manera:
Para la calificación del trabajo individualizado será la que obtenga en un ejercicio \"caso práctico\" a realizar el mismo día del examen final mientras que las calificaciones del trabajo de diseño y metodología de marcadores y de prácticas de laboratorio será la que obtenga en un examen adicional, a realizar el mismo día del examen final, en el que mediante una serie de preguntas de tipo test múltiple ponga de manifiesto sus conocimientos en la metodología de los diversos marcadores utilizados en Genética evolutiva y en los aspectos prácticos de la asignatura.
En el caso de las convocatorias extaordinarias, la evaluación será exactamente igual a la de la convocatoria ordinaria.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[CB10], [CG1], [24], [25], [29], [33], [34], [38], [40], [41]	Responder satisfactoriamente más del 50% de las preguntas	60,00 %
Trabajos y proyectos	[CB10], [CG1], [24], [25], [29], [33], [34], [38], [40], [41]	Defensa adecuada del trabajo, interpretación de los resultados obtenidos y conclusiones del mismo. Pulcritud en la presentación del trabajo.	20,00 %

Escalas de actitudes	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG1], [24], [25], [29], [33], [34], [38], [40], [41]	Asistencia y participación regular a todas las actividades de la asignatura; escala de actitudes	5,00 %
Valoración de la destreza técnica desarrollada en el laboratorio y/o prácticas de campo	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG1], [24], [25], [29], [33], [34], [38], [40], [41]	Valoración de la destreza técnica desarrollada en el laboratorio	5,00 %
Trabajo sobre estrategias y metodologías utilizadas en la búsqueda y uso de marcadores moleculares en Genética evolutiva.	[CB10], [CG1], [24], [25], [29], [33], [34], [38], [40], [41]	Trabajos y Proyectos	10,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Saber:
- Memorizar los conceptos básicos de la Genética de poblaciones.
- Relacionar los distintos marcadores moleculares dadas sus características, con su utilidad en estudios filogenéticos, sistemática, genética de poblaciones y biología de la conservación.
- Distinguir los distintos procesos que moldean la variación genética molecular en las poblaciones naturales.
- Valorar los principales métodos de inferencia de relaciones entre poblaciones.
- Diferenciar los principales métodos de inferencia de relaciones entre especies.

Saber hacer:
- Diseñar y elegir la metodología a utilizar (marcadores y muestras) para estimar la variabilidad genética de las poblaciones.
- Elegir y aplicar los programas adecuados para analizar y detectar los efectos de la deriva genética, la selección, la mutación, la fragmentación y la selección en poblaciones.
- Aplicar las herramientas moleculares al estudio de los procesos evolutivos en relación con la distribución geográfica y la historia de las poblaciones y especies.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

El presente cronograma, de carácter orientativo y dependiente de la organización docente del cuatrimestre, recoge la distribución prevista de actividades a lo largo del curso. Se remite a los horarios publicados en la web y en los tablones de la facultad para consultar el calendario de la asignatura y la distribución de las diferentes actividades presenciales programadas.
Aún así, explicamos a continuación y de forma breve la distribución del programa de la asignatura dentro del cronograma:
Durante la primera semana, el alumno conocerá los distintos marcadores moleculares utilizados en los estudios de biodiversidad y conservación, su detección y análisis, así como su correcta aplicación a los distintos problemas con los que nos podemos encontrar. Su conocimiento se pondra de manifiesto un ejercicio práctico.
En la siguiente semana el alumno conocerá las distintas estrategias seguidas en la actualidad para resolver filogenias

moleculares. Su nivel de conocimientos adquiridos serán evaluados no solo con el examen de test múltiple, sino también con la realización de un trabajo de filogenia a partir de las secuencias obrtenidas en artículos científicos soobre filogenias moleculares muy recientes.
Este trabajo le llevará otras dos semanas de trabajo autónomo que están reflejadas en el cronograma y en una tercera donde se llevarán a cabo las exposiciones.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:			0.00	0.00	0.00
Semana 2:			0.00	0.00	0.00
Semana 3:			0.00	0.00	0.00
Semana 4:			0.00	0.00	0.00
Semana 5:			0.00	0.00	0.00
Semana 6:			0.00	0.00	0.00
Semana 7:			0.00	0.00	0.00
Semana 8:			0.00	0.00	0.00
Semana 9:			0.00	0.00	0.00
Semana 10:	1, 2	Saber elegir el marcador molecular adecuado para estudios de biodiversidad en función del objetivo perseguido.	2.50	8.00	10.50
Semana 11:	2, 3 , 4	Saber aplicar los métodos de análisis de marcadores moleculares en poblaciones para estimar la variabilidad genética, el grado de estructuración de las poblaciones y flujo génico entre las mismas. Saber aplicar las técnicas de análisis de poblaciones y entender los resultados de las mismas en estudios de conservación.	12.50	11.00	23.50
Semana 12:	5, 6 y 7 y prácticas	Saber aplicar el análisis genético en estudios de filogenias y reconocimiento del status taxonómico.	12.50	11.00	23.50
Semana 13:		Preparación de trabajos	0.00	3.00	3.00
Semana 14:		Preparación de trabajos	0.00	3.00	3.00
Semana 15:		Preparación de trabajos	0.00	3.00	3.00

Semana 16 a 18:	Evaluación	Presentación y defensa de trabajo de diseño y metodología. Presentación y defensa de trabajo filogenética, Preparación y realización de Examen.	2.50	6.00	8.50
		Total	30.00	45.00	75.00