



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

PROGRAMA DE CURSO

1. Descripción general del curso		
1.1	Nombre	Curso FP: Bases de Genética del Paisaje.
1.2	Código	FP 0098
1.3	Créditos	4 créditos
1.4	Carrera a la que se le sirve	Biología
1.5	Requisitos	Genética II (084324) Macroecología (084321)
1.6	Año y ciclo académico en que se ofrece	Primer semestre 2024 / Noveno ciclo
1.7	Fecha de inicio y finalización	Fecha de inicio: lunes 22 de enero 2024 Fecha de finalización: viernes 10 de mayo 2024 Periodo de exámenes finales: 13 a 21 de mayo
1.8	Horario	Teoría: miércoles 12:45 a 13:45, jueves 12:45 a 13:45 horas, y viernes 17:00 a 18:00 horas Laboratorio: viernes 18:00 a 20:00 horas (trabajo individual con guías de estudio)
1.9	Salón, laboratorio y otros espacios en los que se realizará	Laboratorio 103, edificio T10
1.10	Página web o blog	Plataforma del curso en Moodle: https://ccqgfar.virtual.usac.edu.gt/

2. Personal académico		
2.1	Departamento o Coordinación de área al que pertenece el curso	Departamento de Zoología
2.2	Escuela o Programa	Escuela de Biología
2.3	Profesor/es	M.Sc. Pedro Daniel Pardo Villegas
2.4	Correo electrónico	pardo.pedro@usac.edu.gt
2.5	Auxiliar de cátedra	NA
2.6	Atención al estudiante	Consultas por medio del correo electrónico: pardo.pedro@usac.edu.gt y de lunes a viernes de 10:00 a 18:00 horas de forma

“Id y Enseñad a Todos”

3. Descripción general del curso

3.1	Descriptor	Los cursos de Formación Profesional son cursos que proporcionan el matiz de especialización a las distintas áreas de las ciencias biológicas, los cuales son elegidos entre el estudiante y un tutor (catedrático de la escuela), para ser presentado en forma de un bloque coherente de cinco cursos relacionados.
3.2	Introducción	<p>El curso de Formación Profesional de Genética del Paisaje constituye la culminación y puesta en práctica de todas las bases conceptuales y metodológicas adquiridas por parte del estudiante durante los últimos años de su formación como biólogo, en áreas tan diversas como la genética, ecología, evolución y sistemática.</p> <p>Sobre esta base, el estudiante próximo a cerrar pensum de estudio será capaz de diseñar protocolos de investigación con los cuales pueda generar información para el fortalecimiento y desarrollo de nuevos modelos de conservación a escala de paisaje, viendo su aplicación al caso concreto de las áreas protegidas administradas por la Universidad de San Carlos de Guatemala.</p> <p>A largo plazo se contempla que el futuro profesional en Biología cuente con los fundamentos para poder hacer recomendaciones e incluso cuestionar los modelos convencionales de conservación, siendo capaz de plantear nuevas alternativas que trasciendan a la conservación limitada a las áreas protegidas.</p>

4. Objetivos de aprendizaje del curso

4.1	Nivel cognitivo	Sistematiza las herramientas aportadas por la genética del paisaje para el diseño e implementación de protocolos de investigación que permitan generar información para el fortalecimiento y desarrollo de nuevos modelos de conservación.
4.2	Nivel psicomotriz	Desarrolla una propuesta de investigación empleando el enfoque y herramientas aportadas por la genética del paisaje, ajustada a una especie

“Id y Enseñad a Todos”

		de interés profesional.
4.3	Nivel afectivo	Reconoce la importancia de emplear el enfoque de genética del paisaje para aportar criterios para la toma de decisiones relacionadas con la gestión de la biodiversidad a nivel de paisaje.

5. Valores y principios

Se incluyen los valores compartidos de la Universidad de San Carlos de Guatemala: responsabilidad, excelencia y servicio.

6. Metodología

Se llevarán a cabo tres sesiones de teoría a la semana de una hora de duración y una sesión de laboratorio de dos horas.

En las sesiones de teoría se presentarán las bases conceptuales de las distintas unidades que componen el programa del curso, complementadas con las presentaciones de artículos científicos por parte de los estudiantes. Esto con el objeto de crear un espacio para la discusión y asimilación de los conceptos previamente tratados.

En la sesión de laboratorio, se promoverá el trabajo individual, para la lectura y análisis de artículos científicos, con base en guías de estudio.

Se tiene planificada la participación y colaboración con profesores e investigadores invitados que complementarán el contenido del curso con sus conocimientos y experiencias.

Para completar el trabajo de clase, a lo largo del semestre el estudiante deberá desarrollar un protocolo de investigación, ayudándose de las herramientas metodológicas de la Genética del Paisaje. Esta propuesta de investigación deberá aportar las bases para formar una noción de cómo las poblaciones silvestres se estructuran genéticamente en un paisaje determinado. Esta información es relevante para la toma de decisiones y la búsqueda de soluciones a la creciente problemática socio-ambiental que afecta al Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas- SIGAP, y en particular, el Sistema Universitario de Áreas Protegidas – SUAP.

Nota: Según el artículo 31 del reglamento de evaluación y promoción de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia: “podrán someterse a examen final los estudiantes que cumplan con completar una asistencia mayor o igual al 80 por ciento en las actividades de la asignatura”.

“Id y Enseñad a Todos”

7.1 Contenido analítico del curso

- I. Generalidades: Introducción a la genética del paisaje**
Definiciones, perspectivas históricas de la genética del paisaje, el enfoque actual de la genética del paisaje.
- II. Fundamentos de ecología del paisaje introducción a los paisajes y procesos de población para la genética del paisaje:** relación del paisaje con los procesos de genética de poblaciones. Definición de paisaje para estudios en genética del paisaje. Definición de población y caracterización de los procesos de dispersión. Combinación de modelos de paisaje y de poblaciones. Marcos para definir los paisajes y poblaciones para la genética del paisaje.
- III. Fundamentos de la genética de poblaciones: cuantificación de la variación genética neutra y adaptativa para estudios de genética del paisaje:** Importancia de la diversidad genética, que es diversidad genética, midiendo la diversidad genética, equilibrio de Hardy-Weinberg, grado de diversidad genética, diversidad genética reducida en especies amenazadas, componentes de la diversidad genética que determinan la habilidad para evolucionar. Revisión de la influencia del paisaje en la variación genética. Tipos de ADN y métodos moleculares. Modelos de genética del paisaje. Medición de la diversidad genética. Evaluación de la estructura genética y detección de barreras. Estimaciones del flujo de genes empleando métodos directos e indirectos.
- IV. Fundamentos del diseño de estudios: muestreo de heterogeneidad del paisaje y variación genética para estudios de genética del paisaje**
Consideraciones para el diseño de estudios. Consideraciones para estudios de genética del paisaje. Recomendaciones para estrategias de muestreo en genética del paisaje.
- V. Aspectos básicos del análisis de datos espaciales: vinculación de datos genéticos y del paisaje para estudios genéticos del paisaje:** Modelos de los efectos del paisaje en la variación genética. Modelos de aislamiento por distancia.
- VI. Aplicaciones de la Genética del Paisaje:** Paisajes y genética de poblaciones de plantas. Aplicaciones de la genética del paisaje a la conectividad en animales terrestres. Genética de paisajes acuáticos. Desafíos y oportunidades en la genética del paisaje.

7.2 Programación de las actividades académicas del curso

Unidad	Calendarización de las actividades	Contenido de aprendizaje detallado	Objetivos	Actividades de aprendizaje	Modalidad de evaluación y ponderación de la unidad
0.	22.01.2024 a 02.02.2024	Repaso: Genética de Poblaciones	El estudiante relaciona los fundamentos de la genética de poblaciones con los conceptos, métodos, y aplicaciones de la genética del paisaje.	Clase magistral Presentación de artículos científicos seleccionados por los estudiantes.	Rúbrica para evaluar presentación de artículo 5 %
I.	05.02.2024 a 16.02.2024	Generalidades: Introducción a la genética del paisaje.	El estudiante se familiariza con los conceptos, métodos, aplicaciones de la genética del paisaje. El estudiante analiza cómo afectan los paisajes a los procesos genéticos de las poblaciones.	Clase magistral Presentación de artículos científicos seleccionados por los estudiantes.	Rúbrica para evaluar presentación de artículo 10%

III.	19.02.2024 al 01.03.2024	Fundamentos de ecología del paisaje introducción a los paisajes y procesos de población para la genética del paisaje.	El estudiante relaciona los fundamentos de la ecología del paisaje con los conceptos, métodos, y aplicaciones de la genética del paisaje.	Clase magistral Presentación de artículos científicos seleccionados por los estudiantes. Lectura: Villemey, A., Peterman, W.E., Richard, M. et al. Butterfly dispersal in farmland: a replicated landscape genetics study on the meadow brown butterfly (<i>Maniola jurtina</i>). Landscape Ecol 31, 1629–1641 (2016). https://doi.org/10.1007/s10980-016-0348-z	Rúbrica para evaluar presentación de artículo 15 %
IV.	04.03.2024 al 15.03.2024	Fundamentos de la genética de poblaciones: cuantificación de la variación genética neutra y adaptativa para estudios de genética del paisaje	El estudiante analiza cómo afectan los paisajes a los procesos genéticos de las poblaciones.	Clase magistral Presentación de artículos científicos seleccionados por los estudiantes.	Rúbrica para evaluar presentación de artículo 15 %

“Id y Enseñad a Todos”

V.	01.04.2024 al 12.04.2024	Fundamentos del diseño de estudios: muestreo de heterogeneidad del paisaje y variación genética para estudios de genética del paisaje	El estudiante identifica los elementos clave para el diseño de estudios en el campo de la genética del paisaje, tomando como referencia una especie de interés profesional.	Clase magistral Presentación de artículos científicos seleccionados por los estudiantes.	Rúbrica para evaluar presentación de artículo 20 %
VI.	15.04.2024 al 03.05.2024	Aspectos básicos del análisis de datos espaciales: vinculación de datos genéticos y del paisaje para estudios genéticos del paisaje	El estudiante propone y emplea métodos de análisis de datos espaciales para su vinculación con datos genéticos, para el estudio en genética del paisaje.	Clase magistral Presentación de artículos científicos seleccionados por los estudiantes.	Rúbrica para evaluar presentación de artículo 20 %
VII.	06.05.2024 al 10.05.2024	Aplicaciones de la Genética del Paisaje	El estudiante relaciona las aplicaciones de la genética del paisaje con el campo de interés profesional.	Clase magistral Presentación de artículos científicos seleccionados por los estudiantes.	Rúbrica para evaluar presentación de artículo 15 %

“Id y Enseñad a Todos”

7.3 Lecturas programadas

No.	Fecha	Tema y autor de artículo
1	viernes 01.03.2024	Stéphanie Manel, Michael K. Schwartz, Gordon Luikart, Pierre Taberlet. (2003). Landscape genetics: combining landscape ecology and population genetics. <i>Trends in Ecology & Evolution</i> , Volume 18, Issue 4, Pages 189-197. https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00008-9 .
2	viernes 08.03.2024	Holderegger, R. and Wagner, H.H. (2008) Landscape Genetics. <i>BioScience</i> , 58, 199-207. http://dx.doi.org/10.1641/B580306
3	viernes 15.03.2024	Capítulo 10: Graph theory and Network Models in Landscape Genetics. Balkenhol <i>et al.</i> (2016)
4	viernes 05.04.2024	Capítulo 11: Landscapes and Plant Population Genetics. Balkenhol <i>et al.</i> (2016)
5	viernes 12.04.2024	Capítulo 12: Applications of Landscape Genetics to Connectivity Research in Terrestrial Animals. Balkenhol <i>et al.</i> (2016)
6	viernes 19.04.2024	Capítulo 13: Waterscape Genetics – Applications of Landscape Genetics to Rivers, Lakes, and Seas. Balkenhol <i>et al.</i> (2016)
7	viernes 26.04.2024	van Strien, M. J., Keller, D., Holderegger, R., Ghazoul, J., Kienast, F., & Bolliger, J. (2014). Landscape genetics as a tool for conservation planning: predicting the effects of landscape change on gene flow. <i>Ecological Applications</i> , 24(2), 327–339. http://www.jstor.org/stable/24432149
8	viernes 03.05.2024	Bolliger, Janine & Lander, Tonya & Balkenhol, Niko. (2014). Landscape genetics since 2003: Status, challenges and future directions. <i>Landscape Ecology</i> . 29. 10.1007/s10980-013-9982-x.
9	viernes 10.05.2024	Capítulo 14: Current Status, Future Opportunities, and Remaining Challenges in Landscape Genetics Balkenhol <i>et al.</i> (2016)

8. Evaluación del aprendizaje

Actividad de evaluación	Punteo	Porcentaje
2 Exámenes parciales (15 y 20 puntos)	35	85%
Tareas cortas en la plataforma Moodle del curso	10	
Exposición y discusión de artículos científicos	20	
Diseño de proyecto de investigación	20	
Examen final (presentación de propuesta de proyecto de investigación)	15	15%

9. Referencias

		Descripción	Disponible en
9.1	Bibliografía principal u obligatoria	Balkenhol, N.; Cushman, S.; Storfer, A.; Waits, L. 2016. Landscape Genetics: Concepts, Methods, Applications. John Wiley & Sons. UK.	Disponible en la plataforma Moodle del curso (proporcionado de forma digital por el docente).
9.2	Bibliografía complementaria o recomendada	<p>Frankham, R.; Ballou, J.D.; Briscoe, D.A. 2007. A Primer of Conservation Genetics. Cambridge University Press. UK.</p> <p>Gardner, E.J. 1991. Principios de Genética. 5a ed., Limusa, México, D.F.</p> <p>Klug and Cummings. 2006. Concepts of Genetics. 7th. Ed. Prentice Hall. USA.</p> <p>Holderegger, R.; Wagner, H.H. 2008. Landscape Genetics. BioScience, 58(3):199-207. DOI: http://dx.doi.org/10.1641/B580306 .</p> <p>Chai, Yongfu; Yue, Ming; Liu, Xiao; Guo, Yaoxin; Wang, Mao; Xu, Jinshi; Zhang, Chenguang; Chen, Yu; Zhang, Lixia;</p>	

“Id y Enseñad a Todos”

		<p>Zhang, Ruichang. 2016. Patterns of taxonomic, phylogenetic diversity during a long-term succession of forest on the Loess Plateau, China: insights into assembly process. Scientific Reports, 6:27087. DOI: 10.1038/srep27087.</p> <p>Manel, S.; Schwartz, M.K.; Luikart, G.; Taberlet, P. April 2003. Landscape genetics: combining landscape ecology and population genetics. TRENDS in Ecology and Evolution, 18(4):189-197.</p> <p>Strien, M. 2013. Advances in landscape genetic methods and theory: lessons learnt from insects in agricultural landscapes. Tesis para optar al título de Doctor por el ETH ZURICH. Sitio web: https://doi.org/10.3929/ethz-a-009761395, consultado: 10.07.2017.</p> <p>Villemey, A., Peterman, W.E., Richard, M. et al. Butterfly dispersal in farmland: a replicated landscape genetics study on the meadow brown butterfly (<i>Maniola jurtina</i>). Landscape Ecol 31, 1629–1641 (2016). https://doi.org/10.1007/s10980-016-0348-z</p>	
9.3	Investigaciones relacionadas		
9.4	Recursos en línea		
9.5	Otros recursos		

Elaborado por	Vo.Bo. Jefe o Coordinador	Vo.Bo. Director de Escuela
Pedro Daniel Pardo Villegas	Lcda. Antonieta Rodas (firma) 	Dr. Sergio Melgar Valla (firma) 
30 enero 2024	07/02/2024	(fecha)



“Id y Enseñad a Todos”