UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Denominación de la actividad académica (completa): **Biología comparada**

Clave: *(no llenar)*	**Semestre:** *(indicar el semestre o semestres en los que se impartirá la actividad)* **2024-2**	**Campo de conocimiento:** **Biología evolutiva Sistemática**	**Número de Créditos:** **8 créditos**

Carácter	**Horas**		**Horas por semana**	**Horas por semestre**
	Teóricas	**Prácticas**		
Optativa	**64**	**-**	**4**	**64**

Modalidad	**Duración del curso**
curso	**semestral**

Seriación indicativa u obligatoria antecedente, si es el caso:
(en su caso, se anota la actividad académica antecedente con la que tiene seriación. Nota: En caso de haber seriación se debe anexar la argumentación de ello)

Seriación indicativa u obligatoria subsecuente, si es el caso:
(en su caso, se anota la actividad académica subsecuente con la que tiene seriación. Nota: En caso de haber seriación se debe anexar la argumentación de ello)

Objetivo general:
Que el alumno comprenda la relevancia del enfoque filogenético para formular hipótesis acerca de patrones evolutivos y conozca aplicaciones de la sistemática filogenética en estudios de biología comparada.

Objetivos específicos: (en si caso)

Temario	**Horas**	
	Teóricas	**Prácticas**
Unidad 1 **Introducción.** Biología general, evolutiva y comparada. Breve historia de la sistemática filogenética desde Darwin a la actualidad. Alternativas a la sistemática filogenética: sistemática evolutiva, fenética y cladismo de patrón. El método hipotético-deductivo. Criterios de optimalidad: parsimonia, verosimilitud máxima y métodos bayesianos. La sistemática filogenética como sistema general de referencia y núcleo de la biología comparada.	**5**	
Unidad 2 **Conceptos básicos de sistemática filogenética.** Pasos de un análisis filogenético. Caracteres. Homología primaria y secundaria. Determinación de estados plesiomórficos y apomórficos. Matrices de datos. Taxones supraespecíficos: grupos monofiléticos, parafiléticos y polifiléticos. Jerarquía encáptica. Iluminación recíproca. Construcción manual de cladogramas con el método de argumentación hennigiana.	**5**	
Unidad 3 **Construcción de árboles filogenéticos por el principio de parsimonia.** Árbol de Wagner. Búsqueda exhaustiva. Búsqueda 'branch and bound'. Estadísticos descriptivos: longitud, índice de consistencia, índice de retención e índice de consistencia rescalado. Cladogramas de consenso. Pesado de caracteres: pesos	**6**	

sucesivos y pesos implicados. Árboles y confianza: *bootstrapping, jackknifing*, pruebas de permutación y soporte de ramas.		
Unidad 4 **Conceptos básicos de sistemática molecular.** Introducción a los conceptos básicos en sistemática molecular. Homología molecular y alineamiento de secuencias. Matrices de datos moleculares. Modelos de sustitución nucleotídica.	**6**	
Unidad 5 **Construcción de árboles filogenéticos con métodos probabilísticos.** Verosimilitud máxima: aplicación en filogenética, parámetros de modelos de sustitución en la estimación filogenética, bootstrap y tiempos de cómputo. Inferencia Bayesiana: número de generaciones en un análisis, muestreo de árboles de la distribución posterior y determinación del *burn-in*. Contraste entre métodos probabilísticos y de parsimonia. Análisis de datos masivos: supermatrices versus superárboles.	**6**	
Unidad 6 **Clasificación filogenética.** La jerarquía linneana. Alternativas a la jerarquía linneana. Subordinación y secuenciación. *Sedis mutabilis*. *Incertae sedis*. Tratamiento de fósiles. Especies de origen híbrido. *Phylocode*.	**5**	
Unidad 7 **Especie.** Conceptos de especie: tipológico, morfológico, biológico, evolutivo, filogenético y de linaje general. Especiación: alopátrida, peripátrida, parapátrida, aloparapátrida y simpátrida.	**5**	
Unidad 8 **Coevolución.** Coespeciación: análisis de parsimonia de Brooks y árboles reconciliados. Coadaptación: coevolución alopátrida, colonización y exclusión.	**5**	
Unidad 9 **Adaptación.** Origen de caracteres adaptativos. Optimización de caracteres binarios y multiestado. Contrastación de hipótesis adaptacionistas. Diversificación adaptativa. Convergencia adaptativa. Constreñimientos filogenéticos.	**5**	
Unidad 10 **Patrones temporales.** Paleontología. Facilitación evolutiva. Diversificación etológica. Paleontología. Fósiles y ancestros. Grupos tronco y corona. La importancia de los fósiles. Ajuste estratigráfico. Moléculas y datación de linajes. Desarrollo ontogenético. Constreñimientos del desarrollo. Heterocronía.	**5**	
Unidad 11 **Biogeografía evolutiva.** Homología biogeográfica primaria y secundaria. Biogeografía de taxones y biogeografía de biotas. Biogeografía paramétrica. Filogeografía. Biogeografía cladística. Cladogramas taxonómicos de áreas, resueltos de áreas y generales de áreas. Análisis de componentes, análisis de parsimonia de Brooks y otros métodos.	**6**	
Unidad 12 **Etología y conservación.** Facilitación evolutiva. Diversificación etológica. Índices de peso taxonómico. Índices de divergencia taxonómica. Dispersión taxonómica. Complementariedad.	**5**	
Total de horas teóricas	**64**	
Total de horas prácticas		
Suma total de horas *(debe coincidir con el total de horas al semestre)*	**64**	

Bibliografía básica

Brower, A. V. Z. & R. T. Schuh. 2021. *Biological systematics: Principles and applications. Third edition*. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, Ithaca y Londres.
Felsenstein, J. 2004. *Inferring phylogenies*. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts.
Morrone, J. J. 2013. *Sistemática: Fundamentos, métodos, aplicaciones*. Las Prensas de Ciencias, UNAM, Ciudad de México.
Morrone, J. J. 2022. *El laberinto de la sistemática filogenética*. Las Prensas de Ciencias, UNAM, Ciudad de México.

Wiley, E. O. & B. S. Lieberman. 2011. *Phylogenetics: Theory and practice of phylogenetic systematics* (2ª ed.). Wiley, Nueva York.

Bibliografía complementaria
(se recomienda utilizar bibliografía actualizada)

Sugerencias didácticas:
(marcar con una X la sugerencia didáctica que se utilizará para abordar los temas. Es importante tomar en cuenta que si la actividad tiene horas prácticas en las sugerencias deberá haber herramientas prácticas para el aprendizaje de los temas)

__x_ Exposición oral
_____ Exposición audiovisual
_____ Ejercicios dentro de clase
_____ Ejercicios fuera del aula
_____ Seminarios
__x_ Lecturas obligatorias
_____ Trabajos de investigación
_____ Prácticas de taller o laboratorio
_____ Prácticas de campo
_____ Otros *(indicar cuáles)*

Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:
(marcar con una X el mecanismo que se utilizará para evaluar el aprendizaje. Se recomienda que para la evaluación sean tomadas en cuenta las sugerencias didácticas señaladas)

__x_ Exámenes parciales
_____ Examen final escrito
_____ Tareas y trabajos fuera del aula
__x_ Exposición de seminarios por los alumnos
_____ Participación en clase
_____ Asistencia
_____ Seminario
_____ Otros *(indicar cuáles)*

Línea de investigación:
(en caso de que la actividad corresponda a una de las línea de investigación que se desarrollan dentro de los campos de conocimiento del programa)

Perfil profesiográfico
(indicar el perfil necesario y deseable que debe cumplir el docente para impartir esta actividad. Se recomienda generalizar el mismo)