



AÑO ACADÉMICO:

DEPARTAMENTO Y/O DELEGACION: Ecología

AREA: Ecología

ORIENTACION: -----

PROGRAMA DE ASIGNATURA: ECOLOGÍA EVOLUTIVA

OBLIGATORIA / OPTATIVA: OPTATIVA

CARRERA A LA QUE PERTENECE Y/O SE OFRECE: Profesorado en Ciencias Biológicas

PLAN DE ESTUDIOS - ORDENANZA Nº: Ord. 0750/12 (Prof. Cs. Biológicas)

TRAYECTO (PEF): (A, B) -----

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 10 (diez) horas semanales

CARGA HORARIA TOTAL: 160 (ciento sesenta) horas

REGIMEN: CUATRIMESTRAL

CUATRIMESTRE: PRIMERO

EQUIPO DE CATEDRA:

Apellido y Nombres

Cargo y Dedicación

Dr. Marcelo A. Aizen

Profesor Titular –Simple

ASIGNATURAS CORRELATIVAS:

- PARA CURSAR: ECOLOGÍA GENERAL (final aprobado)
 - PARA RENDIR EXAMEN FINAL: ECOLOGÍA GENERAL (final aprobado)
 -
-

1. FUNDAMENTACION:

La evolución y diversificación de la vida sobre la tierra es en gran parte consecuencia de las interacciones entre los organismos y el ambiente, y de las interacciones intra- e inter-específicas. Es por esta razón que los distintos procesos ecológicos y evolutivos, a pesar de ocurrir a escalas temporales diferentes, no son independientes y es necesario comprender los primeros para poder interpretar los segundos. Esta relación entre ecología y evolución fue bien entendida por Darwin mismo, ya que la teoría de selección natural está basada principalmente en la selección por parte del ambiente, tanto abiótico como biótico, de caracteres de los individuos que tienen una base genética y que son heredables.

La síntesis entre la Ecología y la Evolución ha dado lugar a la disciplina de la Ecología Evolutiva cuyo objetivo principal es indagar sobre el rol que han tenido las interacciones ecológicas como motor de distintos procesos micro- y macro-evolutivos. Asociado a esta síntesis se han desarrollado una serie de herramientas metodológicas tanto para evaluar la selección de distintos caracteres fenotípicos dentro una población, como la evolución de uno o varios rasgos asociados en un contexto filogenético. La comprensión de las relaciones organismo-ambiente, y los procesos y escala temporal a partir de los cuales estas relaciones se establecen, también es importante para poder predecir la capacidad de las especies a adaptarse a un mundo signado por el cambio global. En este curso se propone transmitir y discutir los fundamentos, las preguntas y metodologías más importantes y de mayor actualidad dentro de la Ecología Evolutiva. Estas ideas se aplicarán al estudio de distintos grupos de organismos, desde bacterias a las plantas con flores y vertebrados, y a las relaciones coevolutivas que se han establecido entre ellos. Basado en el contenido de este curso, está también el objetivo último de incentivar el pensamiento crítico y la capacidad creativa que son los motores del desarrollo científico.

2. OBJETIVOS:

- Transmitir y discutir los conceptos fundamentales de la ecología evolutiva.
- Estimular a los alumnos en el planteamiento y solución de problemas en ecología evolutiva.
- Desarrollar una amplia visión de los métodos utilizados en el ámbito de la ecología evolutiva y en el diseño de experimentos utilizados para la estimación de la selección natural.

CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:

La materia fue propuesta para su incorporación como materia optativa de la Licenciatura en Biología en el año 2012 y fue aprobada por el CD del CRUB.

Contenidos mínimos:

Ecología evolutiva. Selección y adaptación. Procesos micro y macro-evolutivos. Variación genética en el tiempo y en el espacio. Historias de vida, senescencia y semelparidad. Ecología evolutiva de las interacciones poblacionales. El nicho ecológico y la estructura de comunidades. Modelos nulos. Coevolución y la Teoría del Mosaico Geográfico de Interacciones. Reconstrucción filogenética y relojes moleculares. Las radiaciones adaptativas como un sistema modelo para estudiar a la Ecología Evolutiva. Ecología evolutiva y cambio global.

3. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:

UNIDAD 1: *Ecología Evolutiva*

La síntesis moderna: naturalistas, ecólogos y genetistas. Ecología de poblaciones: los límites del crecimiento. Ecología de comunidades: estructura aparente vs real, el uso de los modelos nulos. Especie y especiación: un problema no resuelto. El surgimiento de la Ecología Evolutiva como disciplina independiente. Los métodos de la Ecología Evolutiva.

UNIDAD 2: *Selección y adaptación*

Aspectos ecológicos y moleculares: confrontando la teoría neutra. Restricciones filogenéticas, históricas, y biogeográficas. Ontogenia y selección. El estudio de la variación fenotípica y los gradientes de selección.

UNIDAD 3: *Variación genética en el espacio.*

Flujo génico y estructura genética de poblaciones. Distribución espacial de la diversidad alélica. Cuellos de botellas genéticos. Procesos filogeográficos.

UNIDAD 4: *Historias de vida.*

Demografía poblacional y ambiente. Edad a la madurez, tamaño y número de la progenie. Ciclo de vida, senescencia. Iteróparos vs. semélparos. Especialización vs. generalización.

UNIDAD 5: *Ecología evolutiva de las interacciones poblacionales.*

El gradiente mutualismo-antagonismo. Evolución de las enfermedades y patogenicidad. Ecología evolutiva de la competencia. Coevolución y coespeciación. Mosaicos geográficos coevolutivos: parches calientes y fríos.

UNIDAD 6: *El nicho ecológico y las comunidades.*

Enfoques clásicos y la teoría neutra de las comunidades. Enfoques modernos experimentales. Procesos que estructuran comunidades: la segregación fenotípica de caracteres vs. el ensamblaje ecológico. Comunidades en el tiempo y en el espacio.

UNIDAD 7: *Reconstrucción filogenética y la evolución de los caracteres*

Los métodos “clásicos” de distancia y parsimonia: principios y limitaciones.
Likelihood y bayesianos: bootstrap, jackknife y otros métodos para evaluar a los árboles. El estudio de las tasas de evolución y los relojes moleculares.
Reconstruyendo árbol de la vida. El método comparativo.

UNIDAD 8: *Ecología de las radiaciones adaptativas*

Nichos vacíos y radiaciones. La síntesis de Schluter. El uso de los marcadores moleculares y métodos estadísticos.

UNIDAD 9: *Ecología evolutiva y cambio global*

Cambio global: adaptación vs extinción. Importancia de las interacciones biológicas en un contexto de cambio global. Respuestas adaptativas de las especies al cambio climático. Introducción de especies y cambio evolutivo.

4. BIBLIOGRAFÍA BASICA Y DE CONSULTA:

- Arnold, S. & Wade, M. (1984a) On the measurement of natural and sexual selection: Applications. *Evolution* 38: 720-734.
- Arnold, S. & Wade, M. (1984b) On the measurement of natural and sexual selection: Theory. *Evolution* 38: 709-719.
- Avice, J. C. (2000) *Phylogeography: The history and formation of species*. Harvard University Press.
- Bulmer, M.G. (1994) *Theoretical evolutionary ecology*. Sinauer Associates, Inc., USA.
- Chase, J.M. y M.A. Leibold 2003. *Ecological niches: linking classical and contemporary approaches*. The University of Chicago Press.
- Campbell, D. (2009) Using phenotypic manipulations to study multivariate selection of floral trait associations. *Annals of Botany* 103: 1557-1566.
- Conner, J.K. (2001) How strong is natural selection? *Trends in Ecology and Evolution* 16: 215-217.
- Coyne J.A. y H. A. Orr. 2004. *Speciation*. Sinauer, Sunderland Massachusetts.
- Felsenstein, J. 2004. *Infering phylogenies*. Sinauer associates, Sunderland, Mass.
- Fox, C.W., Roff, D.A. & Fairbairn, D.J. (2001) *Evolutionary Ecology: Concepts and Case Studies*. Oxford University Press.
- Freeman, S. & Herron, J.C. (2007). *Evolutionary Analysis (4th edition)* Benjamin Cummings.
- Fox, C.W., D.A. Roff y D.J. Fairbairn, eds. 2001. *Evolutionary Ecology: concepts and case studies*. Oxford University press, New York.
- Futuyma, D.J. (2009) *Evolutionary biology*. Sinauer Associates
- Gould, S.J. (2002) *The structure of evolutionary theory*. Harvard University Press.
- Harvey, P.H. & Pagel, M.D. (1991) *The comparative method in evolutionary biology*. Oxford Series in Ecology and Evolution.
- Hubbell, S.P. 2001. *The unified neutral theory of species abundance and diversity*. Monographs in population biology 32, Princeton University press. Princeton.

Peterson, A. Kingsolver, J.G., Hoekstra, H.E., Hoekstra, J.M., Berrigan, D., Vignieri, S.N., Hill, C.E., Hoang, A., Gibert, P., & Beerli, P. (2001) The strength of phenotypic selection in natural populations. *American Naturalist* 157: 245-261.

Krebs, J.R. & Davies, N.B. (1997) *Behavioural ecology: An evolutionary approach*. Fourth Edition. Blackwell Science.

Lande, R. & Arnold, S. (1983) The measurement of selection on correlated characters. *Evolution* 37: 1210-1226.

Mayr, E. & Provine, W.B. Eds. (1998) *The evolutionary synthesis: Perspectives on the unification of biology*. Harvard University Press.

Page R. D.M., ed. 2003. *Tangled trees: phylogeny, coespeciation and coevolution*. The University of Chicago Press.

Pianka, R.P. 1999. *Evolutionary Ecology* (6th edition). The University of Texas at Austin.

Pigliucci, M. & Kaplan, J. (2006) *Making sense of evolution: the conceptual foundations of evolutionary biology*. University of Chicago Press.

Pugesek, B.H., Tomer, A. & von Eye, A. (2003) *Structural Equation Modeling: Applications in Ecological and Evolutionary Biology Research*. Cambridge University Press.

Schluter, D. 2000. *The ecology of adaptive radiation*. Oxford University press, Oxford.

Székely, Tamás, Allen J. Moore, y Jan Komdeur, eds. 2010. *Social behaviour: genes, ecology and evolution*. Cambridge University Press.

Thompson, J.N. 1994. *The coevolutionary process*. The University of Chicago press. Chicago.

Thompson, J. N. 2001. *Coevolution*. John Wiley & Sons, Ltd.

Thompson J.N. 2005. *The geographic mosaic of coevolution*. The University of Chicago press.

Walsh, B. & Blows, M. (2009) Abundant genetic variation + strong selection = multivariate genetic constraints: A geometric view of adaptation. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 40: 41-59.

Williams, G.C. (1992) *Natural selection: Domains, levels, and challenges*. Oxford University Press.

5. PROPUESTA METODOLOGICA:

Duración: 7 (siete) horas semanales de teóricos y 3 (tres) horas de seminarios y lectura específica, durante 16 semanas.

6. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:

Alumnos Regulares: Para la acreditación de la cursada se debe asistir al 70 % de las clases y se debe aprobar 2 seminarios y la presentación de un trabajo final con un puntaje mínimo de 4 (cuatro). Debe rendirse examen final. Previo a cada seminario el alumno dispone de los espacios para realizar consultas: clase de consulta y horarios donde el docente estará disponible.

Alumnos Promocionales: Para la acreditación de la promoción se debe asistir al 80% de las clases y se debe aprobar 2 seminarios y la presentación de un trabajo final con un puntaje mínimo de 8 (ocho) puntos. Previo a cada seminario el alumno

dispone de los espacios para realizar consultas: clase de consulta y horarios donde el docente estará disponible.

Alumnos Libres: se considera a aquel alumno que no ha cursado a la asignatura o que no posee la acreditación de la cursada (ver alumno regular). Estos alumnos podrán ser examinados mediante un examen escrito primero y si lo aprueba con un puntaje mínimo de 6 puntos podrá pasar a la instancia de examen oral, de acuerdo con lo estipulado en la normativa vigente (Ordenanza UNCo 0273/18).

7. DISTRIBUCIÓN HORARIA:

La materia consta de 7 (siete) horas semanales de clases teóricas/prácticas y 3 (tres) horas semanales de seminarios y lecturas específicas durante 16 semanas. Los horarios de clase teóricas son de Lunes de 15 a 19 hs y Viernes 8 a 11 hs, con tres horas de seminarios, lectura y discusión a consensuar con los alumnos.

8. CRONOGRAMA TENTATIVO:

Se destinará un promedio de tres clases para desarrollar cada unidad.



Dr. Marcelo A. Aizen

DOCENTE A CARGO



CLAUDIA QUEIMALLINOS

CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO

CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE



Mg. ALFONSO AGUILAR
Secretario Académico
Centro Regional Univ. Bariloche
Univ. Nacional del Comahue