



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Licenciatura en Cs. Biológicas

Int. Güiraldes 2620
 Ciudad Universitaria - Pab. II, 4° Piso
 CPA: C1428EHA Ciudad Autónoma de Buenos Aires
 ARGENTINA.

☎: +54 11 4576-3349

☎ **Fax:** +54 11 4576-3384

Conmutador: 4576-3300 Int.: 206

<http://www.bg.fcen.uba.ar>

Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas	Código de la carrera: 05
	Código de la materia:

Ecología de Poblaciones

CARÁCTER:	[SI / NO]
Curso obligatorio de licenciatura (plan 1984)	--
Curso optativo de licenciatura (plan 1984)	SI

Duración de la materia:	16 Semanas	Cuatrimestre en que dicta:	2°	Cuatrimestre
Frecuencia en que se dicta:	ANUAL			

Horas de clases semanales:	Discriminado por:	Hs.
	Teóricas	5
	Problemas	--
	Laboratorios	7
	Viaje de campo	2 días
Carga horaria semanal:		12
Carga horaria total cuatrimestral:		240

Asignaturas correlativas:	Ecología General, Genética I
Forma de Evaluación:	Exámenes escritos teórico-prácticos, monografía de investigación

Profesor/a a cargo:	Ricardo E. Gürtler	
Firma y Aclaración:		Fecha: / /

Ecología de Poblaciones

PROGRAMA

Cuerpo Docente

Profesor Asociado: Dr. Ricardo E. Gürtler.

Docentes auxiliares a cargo de los trabajos prácticos: Dres. E. Alejandro Cittadino y María Carla Cecere.

Ayudante Primero: Lic. Fernando Ruiz Selmo.

Ayudante Segundo: Vanina Fernández y Fernando M. Garelli.

Ayudantes invitados: Lics. Gonzalo M Vázquez Prokopec y Leonardo A. Ceballos, Vet. Marcela Orozco.

Programa detallado

PARTE 1: Demografía.

Unidad 1: Introducción. Seis perspectivas o conceptos de la Ecología. La Ecología de poblaciones. Concepto de población. Objeto de estudio, las preguntas y aplicaciones. Relación entre los niveles de organización. Atributos emergentes. Ecuación demográfica fundamental. Estructura espacial y temporal de las poblaciones a distintas escalas: disposición espacial, metapoblaciones, variación en tiempo ecológico y evolutivo. Factores y procesos. Los métodos de la ecología de poblaciones.

Unidad 2: Estimación de la abundancia. Censo, densidad absoluta y relativa. Muestreo al azar simple y estratificado, sistemático y por conglomerados. Precisión y exactitud; sesgo. Índices y curvas de calibración. Técnicas de marcado y recaptura: supuestos y aplicaciones. Métodos de remoción. Cuadrados muestrales. Relevamientos aéreos. Transectas lineales. Métodos más comunes en insectos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Los 20 pecados más comunes en el muestreo.

Unidad 3: Disposición espacial. Patrones aleatorio, regular y agregado, y sus orígenes. Distribuciones de Poisson, binomial positiva y binomial negativa. Índice de varianza-media, Morisita y Lloyd (1967). Polígonos de Thiessen. Noción de escala espacial y temporal. Área de acción: definición, estimación, modelos, influencia del hábitat, superposición del área de acción. Dispersión y migración. Dispersión denso-dependiente y denso-independiente. Modelos de difusión.

Unidad 4: Demografía y estadística vital. Tasas vitales denso-independientes y denso-dependientes, con retraso, directa o inversa. Poblaciones con generaciones discretas y con solapamiento, con pulso o flujo de nacimientos. Fecundidad, fertilidad y función de maternidad por edades (m_x). Edad de la primera reproducción. Iteroparidad y semelparidad. Tamaño de camada y número de crías. Senescencia. Efecto del comportamiento reproductivo y social sobre la dinámica poblacional.

Selección de pareja, proporción de sexos, y cuidado parental. Supervivencia: Tipos de tablas de vida y su estimación. Curvas de supervivencia. Tasas instantáneas y finitas. Tasas de reproducción básica y neta. Tiempo generacional. Distribución de edades y estadios. Valor reproductivo. Aplicación de la estadística vital para conservación y manejo: Criterios demográficos para determinar si una especie se halla amenazada o vulnerable.

Unidad 5: Modelos: concepto, usos, clasificación. Modelos de crecimiento poblacional: objetivos, ecuaciones, suposiciones y predicciones. Modelos exponencial y logístico, a tiempo continuo o discreto, determinístico o estocástico: teoría y ejemplos de poblaciones naturales y de laboratorio. Modelos de Beverton & Holt y Ricker para pesquerías. Modelos que incorporan un retraso temporal. Características de poblaciones eruptivas y no eruptivas con estudios de caso. Modelos estructurados en edades y estadios. Estimación de λ . Análisis de sensibilidad y elasticidad. Proyección vs. predicción. Aplicación a la conservación y manejo: evaluación, diagnóstico, prescripción, y predicción. Casos de estudio: Lechuza manchada del norte (*Strix occidentalis caurinus*), modelos de Lande (1988) y Forsman et al. (1996). Tortugas marinas (*Caretta caretta*): modelos de Crouse et al. (1987) y Crowder et al. (1994). Modelo de Usher para explotación de bosques.

Unidad 6: Demografía humana. El crecimiento poblacional de la humanidad en los últimos 2000 años. La revolución industrial, crecimiento poblacional, cambios en el uso de la tierra, y cambio climático. La transición demográfica. Migración internacional. La capacidad de porte de la Tierra: estimaciones. Modelos de Malthus, Condorcet-Mill, y suma de exponenciales. Las proyecciones de las Naciones Unidas. Diez aspectos en que diferirá el siglo XXI y el siglo XX.

PARTE 2: Interacciones y aplicaciones

Unidad 7: Competencia. Explotación e interferencia. Competencia de torneo y anárquica. Valores "k": experiencia de Bellows (1981) con escarabajos de la harina: sobrecompensación y subcompensación respecto de la densidad. Modelo logístico tita. Efectos de la competencia sobre la dinámica poblacional y sobre comportamientos de forrajeo y selección de hábitat. Evaluación de la competencia en poblaciones artificiales y naturales. Efectos evolutivos de la competencia sobre la habilidad competitiva. Rendimiento final constante. Auto-atenuación. Territorialismo. Selección de hábitat y competencia: teoría y modelos. Explotación de recursos naturales y modelo logístico: el caso de las pesquerías y los colapsos de la anchoveta.

Unidad 8: Competencia interespecífica. Coexistencia, diferenciación de nicho y desplazamiento de caracteres. Estudio de caso: hormigas granívoras en Arizona. Modelos matemáticos: Lotka-Volterra y Tilman. "Fantasma del pasado competitivo". Efectos de la heterogeneidad ambiental y temporal. Experimentos de adición y sustitución para demostrar la existencia de competencia. Efectos evolutivos de la competencia interespecífica. Experimentos de Tilman con uno y dos recursos esenciales.

Unidad 9: Predadores verdaderos. Componentes de la interacción predador-presa. Respuesta funcional y numérica. Efectos de la agregación de presas sobre la tasa de predación. Estrategias de forrajeo. Especialización y coevolución entre predadores y presas. Amplitud de la dieta. Preferencias alimentarias y permutación.

Unidad 10: Herbivoría, granivoría y hematofagia: efectos a nivel individual y poblacional. Respuestas de las plantas a la herbivoría: defensas químicas y mecánicas; alteración de tamaño, forma y fenología. Modelos de la interacción herbívoro-planta. Estudio de caso: ñúes en el Serengeti. Efecto de la calidad del alimento y necesidades de herbívoros.

Unidad 11: Dinámica poblacional de la interacción predador-presa. Mortalidad aditiva, compensatoria y depensatoria. Modelos matemáticos de Lotka-Volterra que incorporan los efectos de la heterogeneidad ambiental, la competencia intraespecífica, efecto Allée, presas alternativas. Caso de estudio: liebres y linces. Modelos de explotación de recursos naturales: cosecha por cuota fija y esfuerzo fijo. Estabilidad local y global. Múltiples puntos de equilibrio: el lepidóptero plaga forestal *Choristoneura fumiferana*.

Unidad 12: Parasitismo. Microparásitos y macroparásitos. Formas de transmisión. Historia natural de una infección. Efectos de los patógenos sobre la fauna silvestre a nivel individual, poblacional y de comunidades. Patrones observados en poblaciones animales silvestres. Modelos matemáticos de la transmisión de microparásitos y macroparásitos. Casos de estudio: virus del sarampión en poblaciones humanas, y nematodos en poblaciones de *Lagopus lagopus*. Control de fauna silvestre: Vacunación y patógenos. Control biológico a través de patógenos. Interacciones múltiples entre semillas, granívoros, patógenos y artrópodos vectores: el caso de la enfermedad de Lyme.

PARTE 3 Metapoblaciones y regulación

Unidad 13: Metapoblaciones. Conexiones con demografía multiregional, estudios de Andrewartha & Birch, y biogeografía de islas. Modelo de Levins: relación con modelos de microparásitos. Modelo isla-continente. Efecto "rescate". Caso de estudio: las mariposas de Hanski.

Unidad 14: Regulación poblacional y limitación. Densodependencia y densoindependencia: debate histórico y síntesis actual. Dinámicas con equilibrio, ciclos, efectos estocásticos, caos. Factores clave. Métodos para determinar los patrones de variación en el tiempo: análisis de series de tiempo, correlogramas, cambios en la varianza. Regulación desde la base (bottom up) y desde el nivel superior (top down).

BIBLIOGRAFIA

- Anderson RM, RM May, 1992. Infectious Diseases of Humans. Dynamics and Control. Oxford University Press.
- Begon M, Harper M, Townsend C. 1996. Ecology. A Unified Study of Animals and Plants. 3ra.edición. Blackwell Scientific Publications.
- Begon M, Mortimer M, Thompson DJ. 1996. Population Ecology, 3rd ed. Blackwell.
- Capuccino N, Price PW. (eds). 1995. Population Dynamics. New Approaches and Synthesis. Academic Press.
- Carey JR. Insect biodemography. Annu. Rev. Entomol. 46: 79-110, 2001.
- Caswell H. 2001. Matrix Population Models, 2nd. Ed. Sinauer.
- Caughley G. 1977. Analisis of Vertebrate Populations. Wiley, London.
- Caughley G, ARE Sinclair. 1994. Wildlife Ecology and Management. Blackwell Scientific Publications.
- Cecere MC, Canale DM, Gürtler RE. 2003. Effects of refuge availability on the population dynamics of *Triatoma infestans* in central Argentina. Journal of Applied Ecology, 40: 742-756.
- Cochran WG. 1977. Sampling Techniques, 3rd ed. Wiley, New York.

- Cohen JE. 1995. How Many People can the Earth Support? Norton.
- Cohen JE. 1999. Population and planet. The twentieth century- and the twenty-first. Harvard Magazine 38-40.
- Cohen JE. 2003. Human population: The next half century. Science 302: 1172-1175.
- Cormack RM, JK Ord (eds). 1979. Spatial and temporal analysis in ecology. International Co-operative Publishing House. Statistical Ecology Series. Vol. 8.
- Crawley MJ. 1990. The population dynamics of plants. Phil Trans R Soc Lond B 330: 125-140.
- Crawley MJ. 1995. Natural Enemies. Blackwell.
- Crouse DT, Crowder LB, Caswell H. 1987. A stage-based population model for loggerhead sea turtles and implications for conservation. Ecology 68: 1412-1423.
- Crowder LB, Crouse DT, Heppell SS, Martin TH. 1994. Predicting the impact of turtle excluder devices on loggerhead sea turtle populations. Ecol. Applic. 4: 437-445.
- Dobson AP, PJ Hudson. 1992. Regulation and stability of a free-living host- parasite system: *Trichostrongylus tenuis* in red grouse. II. Population models. J. Animal Ecol. 61:487-498.
- Elliot JM. 1977. Statistical analysis of samples of benthic invertebrates. Freshwater Biological Association. Scientific Publication No. 25. Second Edition, 157 pp.
- Forsman ED, Meslow EC, Wight H. 1984. Distribution and biology of the spotted owl in Oregon. Wildlife Monographs 87:1-64.
- Fretwell HD 1970. Populations in Seasonal Environments. Princeton University Press.
- Gotelli NJ. 1998. A Primer of Ecology, 2nd ed. Sinauer.
- Grenfell BT, & Dobson AP. 1995. Ecology of Infectious Diseases in Natural Populations. Cambridge University Press.
- Greig-Smith P. 1983. Quantitative Plant Ecology, 3a. ed. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, 359pp.
- Gürtler RE, Cohen JE, Cecere MC & Chuit R. 1997. Shifting host choices of the vector of Chagas disease *Triatoma infestans* in relation to the availability of hosts in houses in north-west Argentina. Journal of Applied Ecology, 34, 699-715.
- Hanski I. 1999. Metapopulation Ecology. Oxford University Press, Oxford.
- Harrison S. 1994. Metapopulations and conservation. In Large-scale Ecology and Conservation Biology (ed. PJ Edwards, RM May & NR Webb), pp. 111-128, Blackwell Sci. Press, Oxford.
- Hudson PJ, AP Dobson, D Newborn. 1992. Do parasites make prey vulnerable to predation? Red grouse and parasites. J. Animal Ecol. 61: 681-692.
- Huffaker CB, Gutiérrez AP. 1999. Ecological Entomology, 2nd edition, Wiley.
- Jedrzejewski W, Jedrzejewska B, Okarma H, Schmidt K, Zub K, Musiani M (2000) Prey selection and predation by wolves in Bialowieza primeval forest, Poland. Journal of Mammalogy. 81: 197-212.
- Jones CG, Ostfeld RS, Richard MP, Schaub EM, Wolff JO, 1998. Chain reactions linking acorns to gypsy moth outbreaks and Lyme disease risk. Science 279: 1023-25.
- Koopman ME, Cypher BL, Scrivner JH (2000) Dispersal patterns of San Joaquin kit foxes (*Vulpes macrotis mutica*). Journal of Mammalogy 81: 213-222.
- Krebs JR 1998. Ecological Methodology, 2da. Edición. Harper & Row.
- Lande R. 1988. Demographic models of the northern spotted owl (*Strix occidentalis caurina*). Oecologia 75: 601-607.
- Mduma SAR, ARE Sinclair, Hilborn R. 1999. Food regulates the Serengeti wildebeest: a 40-year record. J. Animal Ecology 68: 1101-1122.
- Morris WF & DF Doak. 2002. Quantitative Conservation Biology. Theory and Practice of Population Viability Analysis. Sinauer.
- Pielou EC. 1977. Mathematical Ecology. Wiley: New York, 286 pp.

- Preston SH, Heuveline P, Guillot P. 2001. Demography. Measuring and Modeling Population Processes. Blackwell.
- Price PW. 1997. Insect Ecology, 3rd edition. Wiley.
- Roughgarden J. 1998. A Primer of Ecological Theory. Prentice.
- Seber GAF. 1982. The Estimation of Animal Abundance and Related Parameters. Griffin, London.
- Southwood TRE. 1978. Ecological Methods, 2nd. Ed. Chapman & Hall, London.
- Sutherland WJ. 1996. Ecological Census Techniques. A Handbook. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Sinclair ARE. 1989. Population regulation in animals. In "Ecological Concepts", ed. Cherret JM. Oxford.
- Trostel K, Sinclair ARE, Walters CJ, Krebs CJ (1987). Can predation cause the 10-year hare cycle? *Oecologia* 74: 185-192.
- Turchin P. 1995. Population regulation: old arguments, new synthesis. In "Population Dynamics: New Approaches and Synthesis, Ed. Cappuccino N & Price PW. Academic Press.
- Varley GC, GR Gradwell, MP Hassell. 1973. Insect Population Ecology. An analytical approach. Blackwell Scientific Publications.
- Wilcove SD. 1994. Turning conservation goal into tangible results: the case of the spotted owl and old-growth forest. In Large-scale Ecology and Conservation Biology. Eds., PJ Edward, RM May, NR Webb. Blackwell.