

Plan 74 Ing.Tec.Agrícola Esp Hortofr y Jardinería

Asignatura 17680 ECOLOGIA

Grupo 1

## Presentación

## Programa Básico

Estudio de las relaciones de los individuos con su entorno, evaluación y manejo de poblaciones y estudio de la estructura y función de las comunidades, relaciones inespecíficas

## Objetivos

Objetivos Conceptuales:

1. Conocer el lenguaje básico de la Ecología como ciencia.

Algunos de los términos de la Ecología son empleados por diferentes autores en sentidos distintos e incluso contradictorios. Por ello, es fundamental que los estudiantes conozcan el verdadero significado de cada término en sus posibles acepciones. La Ecología, como reflejo de una realidad compleja, admite pocas definiciones tajantes.

2. Comprender y asimilar los conceptos y principios más importantes.

Como mínimo deben considerarse los siguientes aspectos:

a) las interacciones entre organismos y los factores abióticos y bióticos (otros organismos de la misma o distinta especie);

b) la estructura y dinámica de las poblaciones, así como los mecanismos de su regulación;

c) las propiedades estructurales y funcionales de las comunidades y ecosistemas;

d) los mecanismos de flujo de energía y "circulación" de la materia;

e) los procesos de sucesión, regresión, estabilidad y respuesta a las perturbaciones.

f) la incidencia de la actividad humana en el medio (cambio global, pérdida de biodiversidad, etc.).

3. Conocer su cuerpo teórico, situación actual y las perspectivas futuras de la ciencia ecológica.

4. Adquirir un enfoque integrado de su conocimiento y aplicación.

5. Reconocer los principales tipos de ecosistemas agrícolas y sus características diferenciales.

6. Conocer y aplicar las técnicas y métodos de muestreo más empleados en Ecología, así como las herramientas (método científico, modelos) que le permitan el análisis y diseño de experimentos en Ecología.

Objetivos Procedimentales:

1. Adquirir las capacidades instrumentales básicas: métodos y técnicas de observación, muestreo, experimentación y análisis de datos.

2. Utilizar las fuentes de información científica (libros, revistas especializadas, artículos de divulgación, etc.).

3. Ejercitar la capacidad de raciocinio y de relación de conceptos.

4. Desarrollar un estilo expositivo claro y coherente.

5. Reconocer problemas prácticos de tipo económico o social solventables mediante la aplicación de principios ecológicos.

Objetivos Actitudinales:

1. Inquietud intelectual, espíritu crítico, entusiasmo por aprender y aceptar los retos del conocimiento.

2. Actitud observadora de la naturaleza, búsqueda de sus regularidades y anomalías.

3. Aceptación de la complejidad de la naturaleza.

4. Reconocimiento y aceptación de los límites del conocimiento y de los problemas interdisciplinarios, así como el desarrollo de capacidad para cooperar con especialistas de otros campos.

5. Apreciación de la distancia entre realidad y modelo.

6. Apreciación del trabajo metódico.

7. Interés por la aplicación social y económica de la ciencia ecológica, y por la ética de dicha aplicación.

8. Interés por la divulgación científica.

A) INTRODUCCIÓN.

1.- Introducción al estudio de la Ecología: el término ecología; la ecología como ciencia; desarrollo histórico de la ecología; definiciones de ecología; niveles de organización; subdivisiones de la Ecología; propiedades emergentes.

B) EL MEDIO FÍSICO Y LOS ORGANISMOS

2.- Los factores ecológicos: definición; tipos; ley del mínimo de Liebig; concepto de factor limitante y ley de tolerancia de Shelford; valencia ecológica; razas ecológicas o ecotipos; Interacción entre factores ecológicos (conceptos de biotopo, habitat y nicho ecológico; tipos de nicho).

3.- Ambientes. Adaptaciones de los organismos a los principales factores ecológicos: la radiación como condición y como recurso; efectos de la radiación sobre los organismos y respuestas; efectos de la temperatura sobre los organismos; resistencia al frío y al calor; regulación térmica; reglas térmicas; la humedad como condición y el agua como recurso; resistencia a la deshidratación en plantas y en animales.

4.- El Medio Líquido: consecuencias de las propiedades físico-químicas del agua; ciclo del agua e importancia ecológica; tiempo de residencia y tasa de renovación de un compartimento hidrológico; categorías de organismos del ecosistema acuático según su modo de vida; estratificación térmica en lagos; distribución de oxígeno con la profundidad; principales sustancias disueltas en el agua (nutrientes, otros gases); causas de la eutrofización; materiales en suspensión en el agua (materia orgánica); salinidad y su efecto sobre los organismos.

C) ECOLOGÍA DEMOGRÁFICA

5.- La población: concepto, estructura espacial y muestreo: definición de población; distinción entre organismos modulares y unitarios; niveles de análisis; interés de la población como unidad de estudio; características de la población (propiedades emergentes); distribución espacial; composición de sexos y edades; concepto de densidad y métodos de medida de la densidad absoluta y relativa.

6.- Parámetros poblacionales y técnicas demográficas: natalidad (fertilidad y fecundidad); mortalidad (longevidades fisiológica y ecológica); inmigración y emigración (tasa de dispersión, tasa de pérdidas y tasa de dilución); composición de las poblaciones (sexo y edad); el individuo como material de base del cambio evolutivo; pirámides de edad: (definición, tipos, utilidad); tablas de vida (definición, estructura, utilidad); curvas de supervivencia (definición, tipos, influencia de la densidad, utilidad); curvas de crecimiento (ecuaciones, significado, utilidad en la gestión de formaciones vegetales).

7.- Crecimiento poblacional: principales modelos matemáticos (exponencial y logístico); limitaciones y utilidad.

8.- Interacciones: competencia intra e interespecífica; tipos de relaciones interespecíficas (definición y ejemplos); neutralismo; mutualismo (tipos de mutualismo y ejemplos); comensalismo; amensalismo (antibiosis); depredación; parasitismo (diferencias entre depredación y parasitismo); modelo depredador-presa de Lotka y Volterra; herbivorismo; detritívoros y descomponedores.

9.- Ecología poblacional aplicada: el control de plagas y el problema del rendimiento óptimo.

D) ECOLOGÍA DE COMUNIDADES Y ECOSISTEMAS

10.- Introducción al estudio de las comunidades: conceptos de comunidad y ecosistema; debates; perspectiva.; enfoque termodinámico del ecosistema; estructura física y biológica; la comunidad en el espacio.

11.- La diversidad ecológica: concepto y medición; valor empírico de las medidas de diversidad; la diversidad en gradientes; concepto de biodiversidad.

12.- Patrones tróficos (Producción y ciclos de los elementos): Flujo de energía a través de la estructura trófica de los ecosistemas; conceptos básicos (biomasa, producción primaria y secundaria, productividad); factores que limitan la producción primaria en ecosistemas terrestres y acuáticos; eficiencias de consumo, asimilación y producción en la producción secundaria; ciclos biogeoquímicos (gaseosos y sedimentarios).

13.- El cambio global: efectos del hombre sobre el clima, el suelo y el agua y sobre la biodiversidad.

## UNIDAD TEMÁTICA II: EL MEDIO FÍSICO Y LOS ORGANISMOS

Práctica 1: Relación entre especies y factores ecológicos.

Objetivo: valorar la influencia de cinco parámetros edáficos en la distribución de dos especies herbáceas típicas de nuestros pastizales mediterráneos semiáridos.

Descriptor: distribución de datos cualitativos (presencias-ausencias) en intervalos de clase para análisis cuantitativo; cálculo de la calidad del muestreo y de la información mutua especie-factor ecológico; selección de factores clave; representación de los perfiles de frecuencias absolutas, relativa y corregidas; interpretación de resultados.

Metodología: clase práctica en el aula de informática.

Tiempo: 2 horas presenciales + 1 hora de trabajo del alumno.

Evaluación: informe escrito a entregar en el plazo de una semana tras la clase presencial.

Práctica 2: Dinámica del agua en lagos/embalses.

Objetivos:

- Comprender los conceptos de “tiempo de residencia” y “tasa de renovación” del agua de un compartimento hidrológico, y discutir sobre su valor empírico en el ámbito de la gestión de usos en lagos y embalses.

- Describir la dinámica de un lago mediante la construcción e interpretación de perfiles de oxígeno y temperatura con la profundidad.

Descriptor: cálculo del tiempo de residencia y tasa de renovación de un lago para una década y comparación con otros lagos y/o lagunas; representación de curvas de oxígeno y temperatura en profundidad en un embalse, implicaciones ecológicas y de gestión del embalse de dicha información.

Metodología: clase práctica en el aula de informática.

Tiempo: 1 hora presencial + 1 hora de trabajo de alumno.

Evaluación: informe escrito a entregar en el plazo de una semana tras la clase presencial.

## UNIDAD TEMÁTICA III: ECOLOGÍA DEMOGRÁFICA

Práctica 3. Cálculo de la densidad de poblaciones vegetales sin emplear unidades de muestreo.

Objetivo: valorar la influencia del tipo de distribución espacial intra-poblacional en las posibilidades de estimar la densidad de poblaciones de especies leñosas sin recurrir a unidades de muestreo.

Descriptor: cálculo del tipo de distribución espacial de los individuos dentro de la población por distintos métodos; cálculo de la densidad intrapoblacional sin emplear unidades de muestreo, por varios métodos; implicaciones prácticas.

Metodología: clase práctica de aula.

Tiempo: 1 hora presencial + 1 hora de trabajo del alumno.

Evaluación: informe escrito a entregar en el plazo de una semana tras la clase presencial.

Práctica 4. Parámetros demográficos en poblaciones de matorral.

Objetivos:

- Calcular los distintos parámetros demográficos que caracterizan una población de matorral (tabla de vida).

- Representar los datos obtenidos haciendo uso de diferentes técnicas demográficas: curvas de mortalidad y de supervivencia.

- Facilitar la comprensión de los conceptos de cohorte e individuo modular.

- Aprender a reconocer la edad de los matorrales mediante el recuento de anillos de crecimiento.

- Discutir el papel del fuego en el mantenimiento y expansión de la especie.

Descriptor: A partir de datos reales obtenidos en poblaciones de matorral de diferente edad tras el fuego, conociendo la edad de cada individuo y su procedencia regenerativa (semilla, rebrotes de diferente origen), los alumnos deberán confeccionar una tabla de vida estática con los que nacieron el primer año tras el fuego (primera cohorte), calcular la tasa de mortalidad y representar la curva de supervivencia para cada tipo de individuos según su origen.

Metodología: clase práctica de aula.

Tiempo: 2 horas presenciales + 1 hora de trabajo del alumno.

Evaluación: informe escrito a entregar en el plazo de una semana tras la clase presencial.

Práctica 5. Crecimiento poblacional.

Objetivos:

- Simular el crecimiento exponencial y logístico de una población mediante modelos discretos y continuos.

- Calcular la tasa instantánea de crecimiento ( $r$ ).

- Determinar la curva logística o exponencial correspondiente.

Descriptor: Esta práctica se empleará el programa CRESIM del Grupo de Investigación de Redes Tróficas Pelágicas de la Universidad de Málaga. Este programa simula el crecimiento exponencial y logístico de una población mediante modelos discretos y continuos (incluso con efecto “retardo”), así como mediante modelos estocásticos. Permite variar los parámetros  $r$  y  $K$ , y proporciona resultados gráficos y numéricos.

Metodología: clase práctica de aula de informática.

Tiempo: 1 hora presencial + 1 hora de trabajo del alumno.

Evaluación: informe escrito a entregar en el plazo de una semana tras la clase presencial.

Práctica 6. Simulación de interacciones Inter.-específicas (competencia y depredación).

Objetivos:

- Simular la competencia entre dos especies bajo crecimiento exponencial o bajo crecimiento logístico (en caso de emplear los programas de simulación abajo indicados).
- Simular la dinámica depredador-presa bajo condiciones de crecimiento exponencial o logístico de la presa, y de respuesta funcional lineal o saturación del depredador.

Descriptor: Se trata de una práctica de simulación con ordenador haciendo uso de los programas COMPETEM y VOLTERRA del Grupo de Investigación de Redes Tróficas Pelágicas de la Universidad de Málaga. El primero de dichos programas de simulación integra las ecuaciones de un sistema con dos especies que compiten entre sí. Incluye competencia bajo crecimiento exponencial, bajo crecimiento logístico y también mutualismo. Permite variar los parámetros  $r$  y  $K$  de cada especie, así como los coeficientes de interacción y proporciona resultados gráficos y numéricos. El segundo integra las ecuaciones de Volterra-Lotka para un sistema de dos variables: presa y depredador. Permite simular los efectos en las dinámicas de las poblaciones bajo condiciones de crecimiento exponencial o logístico de la presa por un lado, y de respuesta lineal o saturación del depredador, por otro. Permite variar los parámetros  $r$  y  $K$  de la presa,  $m$  y  $c$  del depredador, así como los coeficientes de interacción y proporciona resultados gráficos y numéricos.

Metodología: clase práctica de aula de informática.

Tiempo: 1 hora presencial + 1 hora de trabajo del alumno.

Evaluación: informe escrito a entregar en el plazo de una semana tras la clase presencial.

#### UNIDAD TEMÁTICA IV: ECOLOGÍA DE COMUNIDADES Y ECOSISTEMAS

Práctica 7. Muestreo en comunidades herbáceas.

Objetivo: aprender a estimar el tamaño muestral adecuado para estudios de diversidad de comunidades vegetales (Método del Cuadrado Mancomunado de Pielou).

Descriptor: cálculo del tipo de distribución espacial de los individuos dentro de la población por distintos métodos; cálculo de la densidad intrapoblacional sin emplear unidades de muestreo, por varios métodos; implicaciones prácticas.

Metodología: clase práctica de campo (en el entorno de la ETSIIAA).

Tiempo: 1 hora presencial + 1 hora de trabajo del alumno.

Evaluación: informe escrito a entregar en el plazo de una semana tras la clase presencial.

Práctica 8. Cálculo de la diversidad ecológica y sus componentes (riqueza, equitabilidad).

Objetivo: aprender a calcular la diversidad ecológica de la comunidad muestreada en la práctica anterior y compararla con la estimada por otros compañeros.

Descriptor: cálculo la diversidad ecológica de comunidades vegetales ( $H'$ ) y sus componentes ( $S$  y  $E$ ) mediante el índice de Shannon-Weaver (1949) y fórmulas asociadas (Pielou 1969); cálculo de la heterogeneidad espacial dentro la comunidad; interpretar los resultados y sacar conclusiones.

Metodología: clase práctica en el aula de informática.

Tiempo: 1 hora presencial + 1 hora de trabajo de alumno.

Evaluación: informe escrito a entregar en el plazo de una semana tras la clase presencial.

## Evaluación

### INSTRUMENTOS Y PONDERACIÓN

La nota final del curso corresponderá al resultado de la suma de las diferentes actividades debidamente ponderadas tal y como se detalla a continuación:

#### 3 EXAMENES TEST DURANTE EL CURSO

Y/O EXAMEN FINAL (TEST+PREGUNTAS CORTAS) 60%

MEMORIAS DE PRÁCTICAS 40%

#### CRITERIOS:

Exámenes durante el curso, con preguntas de tipo test sobre la teoría y las prácticas relacionadas, pero en ningún caso cálculos numéricos. Los tres exámenes representarán el 60% de la nota, siempre y cuando estén aprobados individualmente. Si alguno de ellos no es superado el alumno irá con todo al examen final.

Los exámenes se realizarán en horario de clase en las semanas 6, 12 y 16 del primer cuatrimestre. Su duración será de 0,5; 0,5 y 0,5 horas y representarán respectivamente, el 30, 40 y 30 % de la nota de examen, de acuerdo con la mayor amplitud de los bloques de contenidos.

Examen final, en que se plantearán preguntas de teoría, así como preguntas de tipo aplicado relacionadas con las prácticas, pero en ningún caso cálculos numéricos. El examen consta de dos partes: la primera tipo test que

---

representa el 60% de la nota; la segunda de preguntas cortas y desarrollo de un tema, que representa el 40% de la nota del examen. El examen final también representa el 60% de la nota final (igual que los tres parciales) y ha de estar aprobado para hacer media con el resto de actividades evaluables.

Informes de prácticas, que recogerán los resultados y comentarios de las prácticas realizadas durante el curso, sobre cuestiones planteadas por el profesor en los guiones correspondientes. El alumno deberá presentar un mínimo de 4 informes, en las semanas señaladas en el cronograma, y al menos uno de cada unidad temática, para aprobar la asignatura, pero para optar a la máxima calificación deberá presentar todos los informes. Los informes de las prácticas de 2h presenciales valdrán el 20% de la nota de prácticas y el resto el 10%. En conjunto las prácticas representarán el 40% de la nota final.

Información adicional: en el caso de alumnos que no puedan asistir habitualmente a las clases por causas justificadas o que tengan problemas para seguir el desarrollo de las actividades que se vayan pidiendo, es imprescindible ponerse en contacto con el profesor desde el principio del curso, para hacer posible el seguimiento de la asignatura. eberán contactar con el profesor de forma presencia o por e-mail: caromar@agro.uva.es.

---

## Bibliografía

ACOT, P. 1990. Historia de la Ecología (1ª ed). Taurus, Madrid.

ALTIERI, M.A. 1987. Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture. Westview Press, Boulder.

BEGON, M.; HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. 1999. Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades (1ª ed). Omega, Barcelona.

BUNCE, R.G.H., RYSZKOWSKI, L. & PAOLETTI, M.G. (Eds.) 1993. Landscape ecology and agroecosystems. Lewis Publishers, Boca Raton etc.

CALVO, J.F. et al. (coord.) 1994. Ecología General. Prácticas y Experiencias (I). Publ. Univ. de Murcia.

CARROLL, C.R.; VANDERMEER, J.H. & ROSSET, P. (eds.) 1990. Agroecology. McGraw-Hill Publishing Company, New York.

DAJOZ, R. 2002. Tratado de Ecología (2ª ed). Mundiprensa, Madrid.

DAUBENMIRE, R.F. 1996. Ecología vegetal: tratado de autoecología de plantas (1ª ed). Limusa, Mexico.

DÍAZ-PINEDA, F. 1989. Ecología I. Ambiente físico y organismos vivos (1ª ed). Síntesis, Madrid.

DOB BEN, W.H. & LOWE-McCONNELL, R.H. (eds.) 1980. Conceptos unificadores en ecología (1ª ed). Blume, Barcelona.

GRAY, A.J.; CRAWLEY, M.J. & EDWARDS, P.J. (eds.). 1987. Colonization, succession and stability. Blackwell, Oxford.

GRIME, J.Ph. 1989. Estrategias de adaptación de las plantas y procesos que controlan la vegetación (1ª ed). Limusa, Mexico.

HEINRICH, D. & HERGT, M. 1997. Atlas de Ecología. Alianza Editorial. Madrid.

HUTCHINSON, G.E. 1981. Introducción a la ecología de poblaciones (1ª ed). Blume, Barcelona.

KORMONDY, E.J. 1994. Conceptos de Ecología (4ª ed). Alianza Editorial, Madrid.

KREBS, Ch.J. 1986. Ecología. Análisis experimental de la distribución y abundancia (1ª ed). Pirámide, Madrid.

KREBS, Ch.J. 1999. Ecological Methodology (2nd ed). Benjamin Cummings, Menlo Park (California)

KREBS, Ch.J. 2001. Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance (5th ed.). Benjamin Cummings, San Francisco (California).

KREBS, J.R. & DAVIES, N.B (eds.) 1999. Behavioural Ecology. An evolutionary approach (4th ed). Blackwell, Oxford.

MAGURRAN, A.E. 1989. Diversidad Ecológica y su Medición (1ª ed). Ediciones Vedral, Barcelona.

MARGALEF, R. 1983. Limnología. Omega. Barcelona.

---

- 
- MARGALEF, R. 1991. Ecología (1ª ed). Omega, Barcelona.
- MARGALEF, R. 1991. Teoría de los sistemas ecológicos. Universitat de Barcelona publicacions, Barcelona.
- MARGALEF, R. 1992. Ecología (1ª ed). Planeta, Barcelona.
- McNAUGHTON, S.J. & WOLF, L.L. 1984. Ecología general (1ª ed). Omega, Barcelona.
- NEBEL, B.J. & WRIGHT, R.T. 1999. Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible (6ª ed). Prentice Hall, Mexico.
- NEWMAN, E.I. 2000. Applied ecology and environmental management (2nd ed.). Blackwell, Oxford.
- ODUM, E.C. 1972. Ecología (3ª ed). Interamericana, México.
- ODUM, E.P. & SARMIENTO, F.O. 1998. Ecología. El puente entre ciencia y sociedad. McGraw-Hill & Interamericana, México.
- ODUM, E.P. 1986. Fundamentos de Ecología (1ª ed). Interamericana, México.
- ODUM, E.P. 1992. Ecología: bases científicas para un nuevo paradigma (1ª ed). Vedral, Barcelona.
- ODUM, E.P. 1995. Ecología: Peligra la vida (2ª ed.). Interamericana- McGraw-Hill, México.
- PINEDA, F.D.; DE MIGUEL, J.M.; CASADO, M.A. & MONTALVO, J. (eds.). 2002. La diversidad biológica de España. Pearson education, S.A. Madrid.
- PIAANKA, E.R. 1982. Ecología Evolutiva. Omega. Barcelona.
- RICKLEFS, R.E. 1998. Invitación a la Ecología. La economía de la Naturaleza (4ª ed). Médica Panamericana. Buenos Aires.
- RODRIGUEZ, J. 1999. Ecología (1ª ed). Pirámide, Madrid.
- SMITH, R.L. & SMITH, T.M. 2001. Ecología (4ª ed.). Pearson Education, S.A. Madrid.
- SPEEDING, C.R.W. 1979. Ecología de los sistemas agrícolas. Blume, Madrid.
- STRAHLER, A.N. & STRAHLER, A.H. 1994. Geografía Física (3ª ed.). Omega. Barcelona.
- SUTTON, B & HARMON, P. 1993. Fundamentos de Ecología. Limusa, México.
- TERRADAS, J. 2001. Ecología de la vegetación. De la ecofisiología de las plantas a la dinámica de comunidades y paisajes (1ª Ed). Omega, Barcelona.
- WETZEL, R.G. 1981. Limnología. Omega, Barcelona.
- WILSON, E.O. (ed.) 1978. Ecología, Evolución y Biología de Poblaciones. Omega, Barcelona.
- WRATTEN, S.D. & FRY, G.L.A 1982. Prácticas de Campo y laboratorio en Ecología. Editorial Academia S.L., León.
- ZAMORA, R. & PUGNAIRE, F.J. (eds.). 2001. Ecosistemas mediterráneos. Análisis funcional. CSIC-AEET, Madrid.
-