

## PROGRAMA D'ECOLOGIA – CIÈNCIES AMBIENTALS – CURS 1999-2000

### BLOC 1. INTRODUCCIÓ

**1.1. Introducció.** Definicions de l'ecologia. Arrels històriques de la ciència ecològica. Nivells d'organització, jerarquies, escales d'observació. Nocions bàsiques sobre l'aplicació del mètode científic en ecologia. Relació amb altres disciplines científiques.

**1.2. Organismes i medi: la selecció natural.** Convergència evolutiva i evolució paral·lela. Com funciona la selecció natural en el marc ecològic. *Fitness* o eficàcia biològica. Factors històrics i factors ambientals. Principals factors històrics: cataclismes, deriva dels continents, canvi climàtic, insularitat, invasions, etc. Cicles vitals. Variabilitat genètica des d'una perspectiva ecològica. Assignació de recursos. Compromisos. Estratègies. Tipus biològics.

### BLOC 2. AUTOECOLOGIA

**2.1. Resposta als factors ambientals.** Llei de tolerància. Espècies eurioiques i estenoiques. Homeostasi. Espècies reguladores i espècies tolerants. Condicions i recursos. Concepte de nínxol ecològic. Classificació dels recursos.

**2.2. Condicions ambientals (1) La temperatura.** Ectoterms i endoterms. Temperatura i metabolisme. Temperatura i desenvolupament. Temperatura, distribució. Regles tèrmiques. Humitat relativa en ambients terrestres.

**2.3. Condicions ambientals (2).** pH del sòl i de l'aigua. El sistema carbònic-carbonats. Salinitat. Osmoregulació. Zonacions per causes edàfiques. Contaminants.

**2.4. Recursos ambientals dels organismes autòtrofs.** La radiació solar. Radiació fotosintèticament activa (PAR). Absorció de la radiació en ambients terrestres i aquàtics. Organització vertical de les plantes en relació a la llum. Aigua. El sistema sòl-planta-atmosfera. Adaptacions de les plantes a l'aridesa: estratègies d'evitació i de tolerància. CO<sub>2</sub>. Fixació de carboni en plantes C3. Les síndromes C4 i CAM. Respiració. Balanç de carboni. Nutrients. Disponibilitat de nutrients en ambients aquàtics i terrestres. Altres recursos.

**2.5. Recursos ambientals dels organismes heteròtrofs.** O<sub>2</sub>. Adaptacions a ambients anòxics. Organismes. Valor nutritiu dels organismes i de les seves parts. La relació C/N. Els organismes amb cel·lulasses. Defensa dels organismes davant dels seus consumidors. Defenses físiques i químiques. Defenses de forma i de color: cripsis i aposematisme. Defenses basades en el comportament. Altres recursos.

### BLOC 3. DINÀMICA DE POBLACIONS

**3.1. Conceptes i models bàsics del creixement de les poblacions.** Organismes unitaris i modulars. Distribució en l'espai i censos. El creixement sense límits: el model exponencial. Projecció de la mida de la població. Estocasticitat ambiental i demogràfica. Dependència de la densitat: el model logístic Competència intraespecífica i regulació de la mida de la població. Explotació de poblacions en creixement logístic. Autoatenuació (Llei de Ioda).

**3.2. Creixement de poblacions estructurades en classes d'edat.** Creixement exponencial amb estructura d'edats. Taules de vida. Quadres de fecunditat: iteroparitat i semelparitat. Corbes de supervivència. Probabilitats de supervivència per classes d'edat. La matriu de Leslie: projecció de la mida de la població. Distribucions d'edat estables i estacionàries. Valor reproductiu.

**3.3. Competència interespecífica.** Dinàmica de poblacions d'una sola espècie vs. dinàmica de poblacions de dues espècies. Tipus de competència. El model de competència de Lotka i Volterra. Solucions gràfiques del model. El principi d'exclusió competitiva.

**3.4. Depredació.** El model de Lotka i Volterra. Solucions a l'equilibri. Solucions gràfiques del model depredador-presa. Addició de realisme al model: respostes funcionals, capacitat de càrrega i efecte Allee. Hervivorisme.

**3.5. Altres relacions tròfiques.** Parasitisme. Dinàmica de poblacions de l'hoste i de la malaltia. Mutualisme. Exemples. Dinàmica de poblacions del mutualisme. Comensalisme. Amensalisme.

## **BLOC 4. COMUNITATS**

**4.1. Descripció de les comunitats.** Conceptes de comunitat. L'anàlisi de gradients. Concepte de diversitat. Índexs de diversitat. Ordenació i classificació de comunitats. Associacions, formacions i biomes. Descripció general dels principals biomes mundials, terrestres i aquàtics.

**4.2. Canvis temporals a la comunitat: successió i perturbació.** Concepte de clímax i la seva evolució històrica. Successió autòtrofa i heteròtrofa. Successió primària i secundària. Mecanismes de successió: facilitació, tolerància, inhibició. Règim de perturbació. L'exemple dels incendis forestals. Regeneració. Restauració.

**4.3. Factors d'estructuració de la comunitat.** Importància relativa de la competència, de la depredació i de la perturbació. Models d'equilibri i de no-equilibri. Noció d'estabilitat, resistència i resiliència. Relació entre la complexitat de la xarxa tròfica i l'estabilitat.

## **BLOC 5. FLUXOS DE MATÈRIA I ENERGIA A L'ECOSISTEMA**

**5.1. Introducció.** Funcionalisme dels ecosistemes: fluxos de matèria i energia. Característiques i estructuració dels ecosistemes terrestres i aquàtics. L'eix vertical llum-gravetat. Compartiments i fluxos. Taxa de renovació. Biomassa i producció. Necromassa. Producció primària i secundària. Producció neta de l'ecosistema. Energia endosomàtica i exosomàtica.

**5.2. Producció primària.** Mesura de la producció primària. Factors que limiten la producció primària als ecosistemes aquàtics i terrestres. Eficiència fotosintètica dels ecosistemes i de la Biosfera. Producció nova i producció reciclada. Patrons geogràfics de la producció primària. La zonació en els continents. La proximitat a la costa, els fronts i els afloraments oceànics.

**5.3. Producció secundària.** Mesura de la producció secundària. Eficiències ecològiques. Factors que limiten la producció secundària. Cadenes i xarxes tròfiques. Destí de la producció primària: la via dels descomponedors i la via dels detritívors.

**5.4. Flux de matèria en els ecosistemes.** El cicle de l'aigua als ecosistemes terrestres. Cicles de nutrients en ecosistemes terrestres i aquàtics. Eficiència en l'ús dels nutrients. Balanç de nutrients. El flux net de matèria orgànica i de nutrients dels continents a l'oceà.

**5.5. Biogeoquímica global.** El cicle global de l'aigua. Els cicles globals de carboni, nitrogen, fòsfor i sofre. Alteracions d'aquests cicles per l'activitat humana. Eutrofització d'aigües continentals. Efectes de la pluja àcida sobre el sòl i sobre les aigües continentals. Saturació de nitrogen en ecosistemes terrestres. Canvi climàtic.

## BIBLIOGRAFIA

- Begon M, Harper JL, Townsend CR (1999) *Ecología*. Omega, Barcelona
- Colinvaux PA (1980) *Introducción a la ecología*. Limusa, México
- Gotelli NJ (1995) *A primer of ecology*. Sinauer Associates. Sunderland, Massachussets, USA
- Krebs CJ (1986) *Ecología. Análisis experimental de la distribución y abundancia*. Pirámide, Madrid
- Krebs CJ (1994) *Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance* (4<sup>th</sup> ed). Harper Collins, New York
- MacNaughton SJ, Wolf LL (1984) *Ecología general*. Omega, Barcelona
- Margalef R (1977) *Ecología* (2<sup>a</sup> ed). Omega, Barcelona
- Margalef R (1992) *Planeta azul, planeta verde*. Prensa Científica, Barcelona
- Odum EP (1972) *Ecología* (3<sup>a</sup> ed). Interamericana, México
- Odum EP, Sarmiento FO (1998) *Ecología. El puente entre ciencia y sociedad*. McGraw-Hill Interamericana, México
- Pianka ER (1982) *Ecología evolutiva*. Omega, Barcelona
- Pianka ER (1994) *Evolutionary ecology* (5<sup>th</sup> ed). Harper Collins, New York
- Remmert H (1988) *Ecología. Autoecología, ecología de poblaciones y estudio de ecosistemas*. Blume, Barcelona
- Ricklefs RE (1990) *Ecology* (3<sup>rd</sup> ed). Freeman, New York
- Ricklefs RE (1997) *Invitación a la Ecología (4<sup>a</sup> Ed.)* Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Schlesinger WH (1997) *Biogeochemistry. An analysis of global change* (2<sup>nd</sup> edition). Academic Press, San diego, California, USA.
- Terradas J (Coord.) (1987) *Ecosistemas terrestres. La resposta als incendis i a d'altres pertorbacions*. Diputació de Barcelona, Barcelona.
- Terradas J (Ed.) (1989) *Sistemes naturals. Història Naturals dels Països Catalans Vol 14*. Editorial Enciclopèdia Catalana. Barcelona.