

PROGRAMA D'ECOLOGIA -- CIÈNCIES AMBIENTALS -- CURS 2007-2008

Professorat de teoria i de problemes:

Jordi Martínez Vilalta (Jordi.Martinez.Vilalta@uab.es, C5b/-118, T. 93-5811920)

Josep Piñol (Josep.Pinol@uab.es, C5b-032.2, T. 93-5812970)

0. PRESENTACIÓ DE L'ASSIGNATURA

1. INTRODUCCIÓ: l'ecologia en el context de les ciències. Definicions de l'ecologia. Arrels històriques de la ciència ecològica. Principals aportacions conceptuals de l'ecologia. Relació amb altres disciplines científiques. Nocions bàsiques sobre l'aplicació del mètode científic en ecologia. La necessitat d'un enfocament quantitatiu. L'home als ecosistemes.

ECOLOGIA D'ORGANISMES

2. Els organismes i el medi. La importància de la història i del context. Funcionament bàsic d'animals i plantes. Les condicions ambientals. L'efecte de la temperatura. Recursos i transferències de matèria. El cas de l'aigua. Interaccions entre factors ambientals. Forma, mida i funció. Les característiques dels organismes: compromisos, estratègies i tipus biològics. Àrea de distribució, hàbitat i nínxol. El teatre ecològic i el drama evolutiu: *fitness* i selecció natural.

Aplicacions: i) Ús d'espècies bio-indicadores; ii) Resposta dels organismes a les pertorbacions (e.g., canvi climàtic).

ECOLOGIA DE POBLACIONS

3. Mida i estructura de les poblacions. Definició d'individu i de població. Abundància, densitat i mida poblacional. Censos i mostres. Censos en l'espai. Censos repetits en el temps. Distribució espacial dels individus en les poblacions.

Aplicacions: i) Seguiment de poblacions d'espècies protegides; ii) Disseny de reserves naturals.

4. Creixement exponencial. Processos demogràfics bàsics. Poblacions obertes i tancades. Creixement sense límits: el model exponencial continu. Model exponencial discret. Estocasticitat ambiental i demogràfica.

Aplicació: Determinació del risc d'extinció d'espècies poc abundants.

5. Creixement logístic. Dependència de la densitat: competència intraespecífica i model logístic continu. Autoatenuació: la llei de loda. Explotació de poblacions en creixement logístic. Model logístic discret i caos. Demografia humana (lectura #1).

Aplicacions: i) Gestió dels recursos (e.g., pesqueres); ii) Demografia humana.

6. Poblacions estructurades. Cohorts i taules de vida. Canvis en la fertilitat i la supervivència amb l'edat. Creixement exponencial amb estructura d'edats. Projecció de la població: la matriu de Leslie. Distribució estable d'edats. Valor reproductiu. Durada de la vida.

Aplicacions: i) Conservació d'espècies rares i/o amenaçades; ii) Gestió de poblacions d'espècies de vida llarga; iii) Demografia humana.

7. Metapoblacions. La importància de l'espai. Extinció local i extinció regional. Taxes de colonització i extinció. El model illes-continent. Colonització interna: el model de Levins.

Aplicacions: i) Conservació d'espècies rares i/o amenaçades; ii) Planificació territorial (fragmentació de l'hàbitat, corredors biològics).

8. Interaccions entre espècies. Tipus d'interaccions. Competència interespecífica. El model de competència de Lotka i Volterra. Depredació. Principi d'exclusió competitiva. El model depredador-presa de Lotka i Volterra. Mutualisme. El model mutualista de Dean.

Aplicacions: i) Control de plagues; ii) Gestió d'explotacions agrícoles pluriespecífiques.

ECOLOGIA DE COMUNITATS

9. Interaccions difoses. Efectes indirectes. Cadena d'interaccions. Competència aparent. Interaccions tritròfiques. Cascades tròfiques. Importància de la competència interespecífica i de la depredació. La hipòtesi de HSS (lectura #2). Xarxes tròfiques. Espècies clau.

Aplicacions: i) Biomanipulació de la qualitat de l'aigua; ii) Epidemiologia de malalties transmeses per animals salvatges

10. Composició i estructura de la comunitat. Caracterització de la comunitat. Riquesa d'espècies. Diversitat i equitativitat. Distribucions d'abundància de les espècies. Eines per a comparar comunitats. Ordenació i classificació de comunitats.

Aplicacions: i) Coneixement i cartografia del medi; ii) Disseny de sistemes de reserves naturals.

11. La comunitat en el temps. El canvi incessant: successió i pertorbació. Tipus i mecanismes de successió. Models de successió ecològica basats en cadenes de Markov. Canvis temporals en l'estructura de la comunitat. La hipòtesi de la pertorbació intermèdia. La biodiversitat i el funcionament de les comunitats. Diversitat i biodiversitat. Estabilitat i complexitat.

Aplicacions: i) Resposta a les pertorbacions (e.g., incendis); ii) Restauració de comunitats i ecosistemes; iii) Gestió sostenible de comunitats i ecosistemes.

12. Biogeografia. Les comunitats en l'espai. Associacions, formacions i biomes. Illes, espècies i àrea. La relació espècies-àrea. La teoria de biogeografia insular de MacArthur i Wilson. Model neutre unificat de biodiversitat i biogeografia de Hubbell.

Aplicacions: i) Disseny de sistemes de reserves naturals; ii) Planificació territorial (fragmentació de l'hàbitat, corredors biològics).

ECOLOGIA D'ECOSISTEMES

13. L'ecosistema. 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. Energia endosomàtica i exosomàtica.

Aplicació: Gestió i explotació d'ecosistemes.

14. Fluxos d'energia als ecosistemes. Producció primària. Mesura de la producció primària. Factors que limiten la producció primària als ecosistemes aquàtics i terrestres. Eficiència fotosintètica. Producció nova i producció reciclada. Patrons geogràfics de la producció primària. Descomposició de la matèria orgànica. Destí de la producció primària: la via dels descomponedors i la via dels detritívors. Producció secundària i dinàmica tròfica de l'ecosistema. Mesura de la producció secundària. Eficiències ecològiques. Factors que limiten la producció secundària. Cadenes i xarxes tròfiques.

Aplicacions: i) Gestió sostenible en aqüicultura, agricultura, silvicultura i ramaderia; ii) Quantificació de l'impacte humà a la Biosfera i dels serveis proporcionats pels sistemes naturals.

15. Cicles de matèria als ecosistemes. Principals fluxos d'elements als ecosistemes. Particularitats dels ecosistemes terrestres. El cicle de l'aigua als ecosistemes terrestres. Estudis basats en conques hidrològiques. Particularitats dels ecosistemes aquàtics. L'eutrofització. Eficiència en l'ús dels nutrients. Balanç de nutrients. El flux net de matèria orgànica i de nutrients dels continents a l'oceà.

Aplicacions: i) Predicció dels efectes de la contaminació i mitigació dels seus efectes; ii) Agricultura ecològica

16. Cicles biogeoquímics globals. El cicle de l'aigua. Cicles dels principals elements. Pertorbacions dels cicles dels principals elements: eutrofització, pluja àcida, canvi global. La hipòtesi Gaia. El model del 'planeta de les margarides' de Lovelock.

Aplicacions: i) Gestió dels recursos a escala global; ii) Predicció i mitigació dels efectes del canvi climàtic.

BIBLIOGRAFIA

- Begon M, Harper JL, Townsend CR (1999) *Ecología* (2^a ed). Omega, Barcelona. [Hi ha una edició més recent, del 2005, en anglès]
- Chapin FS, Matson PA, Mooney, HA (2002) *Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology*. Springer Verlag, New York.
- Gotelli NJ (2001) *A primer of ecology* (3rd ed). Sinauer Associates. Sunderland, Massachusetts, USA.
- Krebs CJ (2001) *Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance* (5th ed). Harper Collins, New York.
- Margalef R (1977) *Ecología* (2^a ed). Omega, Barcelona.
- Margalef R (1992) *Planeta azul, planeta verde*. Prensa Científica, Barcelona.
- Molles Jr. Mc (2006) *Ecología. Conceptos y aplicaciones*. McGraw-Hill · Interamericana, Madrid.
- Morin PJ (1999) *Community Ecology*. Blackwell Science, Oxford.
- Odum EP (1972) *Ecología* (3^a ed). Interamericana, México.
- Pianka ER (2000) *Evolutionary ecology* (6th ed). Harper Collins, New York.
- *Piñol J, Martínez-Vilalta J (2006) *Ecología con números. Problemas y ejercicios de simulación*. Lynx, Bellaterra (Barcelona).
- Ricklefs RE & Miller GL (1999) *Ecology* (4th ed). Freeman, New York.
- Ricklefs RE (1998) *Invitación a la Ecología* (4^a Ed.) Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Schlesinger WH (1997) *Biogeochemistry. An analysis of global change* (2nd edition). Academic Press, San diego, California, USA.
- Smith TH & Smith RL (2007) *Ecología* (6^a ed.) Pearson – Addison Wesley, Madrid.
- Terradas J i altres (Eds.) (1989) *Sistemas naturales*. Història Naturals dels Països Catalans Vol 14. Editorial Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Terradas J (2001) *Ecología de la vegetación*. Omega, Barcelona.
- Townsend CR, Harper JL, Begon M (2000) *Essentials of Ecology*. Blackwell Science, Oxford.