

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. CO₂. 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. O₂. 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. Herviborisme.

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.