

BIOLOGIA DE POBLACIONS

Tipus d'assignatura: Obligatòria de segon cicle

Departament responsable: ECOLOGIA

Coordinador: Dr. Joan Lluís Pretus

Distribució temporal: febrer-juny. 30 hores de teoria d'ecologia, 8 de botànica, i un total de 2.5 credits de pràctiques de botànica i de zoologia i genètica.

Codi :135022

Nombre Total de Crèdits: 7

OBJECTIUS

Assoliment del pensament poblacional darwinià a nivell fenotípic, raonament basat en cicles vitals i taula de vida. Nocio de sensibilitat i pressió de selecció aplicat a la teoria de cicles vitals (selecció dependent de l'edat) i a l'ecologia evolutiva del comportament (selecció dependent de la freqüència).

CRITERIS D'AVUACIÓ

Un examen escrit al final del semestre.

PROGRAMA DE TEORIA (Ecologia)

Introducció

Objectius de la Biologia de Poblacions. Biologia Evolutiva. Respostes al *com* i al *perquè*. Argumentació evolutiva basada en l'individu i arguments bastos en selecció de grup. Evolució de cicles vitals. Ecologia del Comportament. Bibliografia. Creixement poblacional bàsic. Taxa reproductora neta, temps de generació. Taxa instantània. Taxa de creixement natural. Mesures d'eficàcia biològica darwiniana. Eficàcia a llarg termini. Aversió al risc. Propensió al risc en experiments etològics. Estructuració en subpoblacions i dispersió del risc amb estocasticitat local i regional. Pressió de selecció. Sensitivitat.

Teoria de cicles vitals (selecció dependent de l'edat)

Tema 1. Demografia evolutiva. Poblacions amb estructura. Anàlisi de cohorts. Mortalitat finita, descomposició en causes. Taxa de mortalitat instantània. Controls de la mortalitat en poblacions amb generacions separades. Els flagells: factors clau i factors densodependents. Creixement individual, model de von Bertalanffy. Creixement i mortalitat d'una cohort, model de Beverton-Holt. Corba eumètrica de pesca. Esperança de vida en nàixer. Anys que queden per viure a cada edat. Taxa de natalitat instantània. Taxa de mortalitat en invertebrats sense estructura d'edats. Càlcul de la mortalitat instantània a partir de la natalitat finita. Equació d'Euler-Lotka. Taxa instantània de creixement exacte. Distribució estable d'edats. Valor reproductor. Significat ecològic i evolutiu. Valor reproductor residual. Pressions de selecció sobre canvis de fertilitat i de supervivència. Sensitivitat a Euler-Lotka. Matriu

de Leslie. Matrius periòdiques. Matriu de Lefkovich. Diagonalització. Ús dels vectors propis esquerre i dret del valor propi dominant. Elasticitat. La conservació de la tortuga babaua.

Tema 2. Selecció natural. Velocitat de microevolució dels trets vitals. Selecció, adaptació, canvi direccional. Norma de reacció. Variància fenotípica i genètica. Heredabilitat laxa. Teorema fonamental de la selecció natural. Prediccions sobre la variància genètica dels trets vitals. Variància genètica aditiva. Heredabilitat estricta. Diferencial de selecció. Taxes d'evolució: el darwin. Heredabilitat en poblacions naturals: coeficient de regressió. Taxes evolutives en els guppies (*Poecilia*) de Trinidad. Selecció estabilitzadora hivernal en els trencapinyes (*Loxia*). Selecció erràtica i estasi: els pinsans (*Geospiza*) de Galàpagos i el fenomen El Niño. Teorema secundari de la selecció. Evolució simultània del cicle vital: matriu de covariància genètica dels trets. Estimes del gradient de selecció per regressió múltiple lineal i quadràtica. Pleiotropisme antagònic i principals compromisos entre trets vitals. Principi d'al·locació. Pes dels ous i mida de la posta en gradients de temperatura.

Tema 3. Restriccions. Programa adaptacionista. Al·lometria: descripció dels canvis de forma. La mida corporal com a tret de referència. Orígen i ús de l'equació potencial. Al·lometria evolutiva. Predicció dels exponents al·lomètrics segons l'heredabilitat i la pressió de selecció. Regularitats en la duració de les etapes del cicle vital. Restriccions degudes a la filogènia. Estimes de la variància adaptativa en grups zoològics amb l'anàlisi aniuat de la variància i de la covariància. Interpretació dels residus estadístics dels trets vitals: qui és qui en els mamífers. Esforç reproductor en ocells i mamífers. Durada de la incubació. Pes dels ous. Cura parental. Despesa metabòlica en la gestació i la lactància. Pes i nombre d'ous i de cadells.

Tema 4. Optimització de cicles vitals. Senescència en organismes unitaris i modulars. Pleiotropisme antagònic en el nematode *Caenorhabditis*. Perquè hi ha plantes anuals i perennes. Paritat. Paradoxa de Cole. Perquè són rares les plantes bianuals. Bianualitat en el quetognat *Sagitta elegans* a l'Àrtic. Reproducció big-bang. Model general de paritat de Gadgil i Bossert. Optimització de l'edat de maduresa sexual. Prediccions en peixos. Optimització del volum de la posta amb cura parental. Hipòtesi de Lack. Experiments. Compromisos addicionals en els *capital breeders*: el cost complet de la cria. Optimització del valor reproductor en els xoriguers (*Falco tinnunculus*). Importància del comportament alimentari en els *income breeders*. Reproducció en ambients variables. Aversió al risc. en les mallerengues (*Parus major*). Evolució de la presa de decisions. Comportament alimentari i teorema del valor marginal. Temps de còpula en mosques de les buïnes (*Scatophaga*). Aplicació de la biologia evolutiva a la salut: Medicina darwiniana.

Tema 5. Viure a ambients heterogenis. Selecció activa de l'hàbitat. Distribució lliure ideal. Partició de l'hàbitat. Plasticitat fenotípica i norma de reacció. Integració de la variabilitat ambiental: plasticitat fenotípica adaptativa. Norma d'interacció.

Ecologia evolutiva del comportament (selecció dependent de la freqüència)

Tema 6. Selecció sexual. Proves dels mecanismes darwinians vs. selecció "pel bé de l'espècie". Infanticidi. Comunicació i engany. Pressió selectiva de la comunicació:

pseudopenis en les hienes tacades (*Crocuta crocuta*). Anisogàmia i selecció disruptiva. Hermafroditisme proteràndric i proterogínic en peixos. Orígen del sexe. Asexuals ancestrals. *Wolbackia*. Proporció equitativa de sexes en nàixer com estratègia estable. Concepte genèric d'esforç reproductor. Cura parental i significat ecològic dels sistemes d'aparellament, promiscuitat, monogàmia, poligínia, poliàndria. Conflictes entre cura parental i aparellament: canibalisme sexual; monogàmia; competència espermàtica i comportament de guarda. Els pardals de bardissa (*Prunella modularis*). Selecció dels criteris d'elecció de parella. Regals nupcials i espermatòfors. Selecció desfermada. Els bons gens. El cas dels ulls pedunculats en les mosques *Cyrtodiopsis*. Poligínia lek.

Tema 7. Inversió parental. Cura parental i conflicte generacional segons Trivers. Eficàcia biològica completa. Selecció consanguínia. Coeficient de parentiu. Regla de Hamilton. Estimes de fitness en la cooperació altruista en la cria en els blauets colonials de Florida. Reconeixement de la descendència en *Larus* i *Rissa*. Eusocialització i determinisme del sexe en himenòpters. Conflicte reina-obreres. Cooperació i altruisme recíproc.

Tema 8. Estratègies evolutivament estables. Selecció dependent de la freqüència. La proporció de sexes. Model genètic i model basat en l'eficàcia. Sex ratios no equitatives. Teoria de jocs i la lògica del conflicte animal. Coloms i falcons. Estratègies múltiples i regles tàctiques: territorialisme, polimorfisme.

BIBLIOGRAFIA

- BULMER, M. (1994). *Theoretical Evolutionary Ecology*. Sinauer
CLUTTON-BROCK, T. (1991). *The evolution of parental care*. Princeton
COCKBURN, A. (1991). *An introduction to Evolutionary Ecology*. Blackwell
GOTELLI, N. (2000). *A primer of ecology*. Sinauer
KREBS, J.R. & N.B. DAVIES, (1991). *Behavioural Ecology*. Blackwell
ROFF, D.A. (1992). *The evolution of life histories*. Chapman and Hall
SILVERTOWN, J.W. & J. LOVETT-DOUST, (1993). *Introduction to plant population biology*. Blackwell
STEARNS, S.C. (1992). *The evolution of life histories*. Oxford
CASWELLI, H., (2000). *Matrix population models*,
STEARNS, S. & R.F. HOEKSTRA, (2000). *Evolution. An Introduction*. Oxford.