

T5. POBLACIÓ I COMUNITAT

En el tema parlarem de:

- **Introducció**
- **Dinàmica de poblacions**
- **Interaccions entre espècies**
- **Tipus d'interaccions**
- **Biodiversitat**

Introducció

- **Comunitat:** Part viva, tan animal com vegetal, de l'ecosistema.
- **Població:** Conjunt d'individus d'una mateixa espècia que viuen en un lloc determinat. Ex: població de ratpenats del Vallès.
- **Mostreig:** Serveix per poder veure quin és l'estat o la dinàmica que segueixen els individus d'una determinada població. Ex: es pot fer una avaluació demogràfica de la població per veure quina és l'entrada i la sortida dels individus que la formen.

Dinàmica de poblacions

La dinàmica és l'evolució que té una determinada població i serveix per determinar quina és la seva tendència en el futur.

1. Paràmetres poblacionals

Els **paràmetres** a tenir presents en una població són:

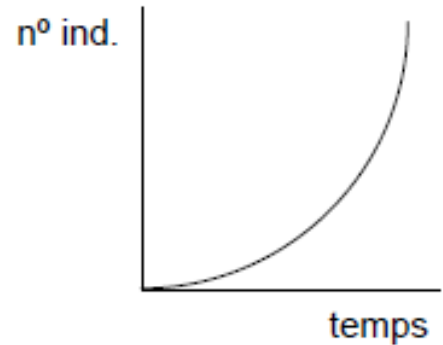
- **Natalitat o taxa de naixement (r):** Percentatge d'individus nous que entren a la població degut a la reproducció i als naixements.
- **Mortalitat (m):** Pèrdua d'individus per mort.
- **Taxa de variació (r-m):** Diferència entre la natalitat i la mortalitat. Ens indica si la població tendeix a créixer o a decreïxer.
- **Densitat:** Mida de la població per unitat de superfície (Ex: superfície forestal) o volum (Ex: pesca). També es pot expressar en biomassa, energia retinguda pels individus, entre altres.
- **Dispersió:** Taxa de migració, ja sigui immigració o emigració.
- **Distribució:** Posició dels individus a l'espai o localitat geogràfica.
- **Distribució per edats:** Conjunt de rangs que distribueixen els individus per edats i que serveixen per entendre el funcionament de la població.

2. Tipus de creixements d'una població

Les poblacions no són estàtiques sinó que evolucionen al llarg del temps. Trobem dos tipus de creixements: el **creixement exponencial** i el **creixement sigmoïdal**.

- **Creixement exponencial:** Es produeix quan la taxa de reproducció (r) és constant. Aleshores veiem que la població creix de forma exponencial. L'equació que representa aquest creixement és:

$$\Delta N = r \cdot N \cdot t$$

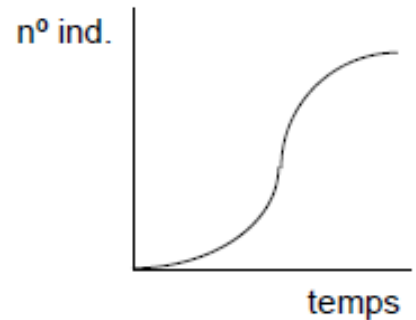


On: N és la quantitat de individus de la població, r la taxa de la seva reproducció i t el temps.

Exemples: inicialment en els bacteris d'una placa de petri, en espais buits on entren espècies pioneres -quan es crema un bosc i entren noves espècies que no tenen competidors-, la població humana -es tracta d'un problema demogràfic perquè fa que augmentin les nostres necessitats de forma exponencial. Arribarà un moment que la població ja no podrà créixer més-.

- **Creixement sigmoïdal:** Apareix quan s'esgoten els recursos o varia la densitat la població, ja que aleshores la r varia. És una població que s'inicia amb un creixement exponencial i després acaba amb un creixement sigmoïdal. L'equació que representa aquest creixement és:

$$\Delta N = r \cdot N \cdot (K - N) / K$$



On: N és la quantitat de individus de la població, r la taxa de la seva reproducció i K la capacitat de càrrega -quantitat màxima d'individus que poden viure en un espai determinat-.

Exemple: creixement que es troba en la major part d'espècies.

3. Estreteges de la r i de la K

Les **espècies estreteges de la r** són aquelles que tenen molts descendents, que no cuiden, a l'espera que algun d'ells arribi a adult. En canvi, les **espècies estreteges de la K** són aquelles que tenen molt pocs descendents però que els cuiden molt perquè puguin arribar a adults. El quadre mostra espècies **estreteges de la K** (ex: elefant) i **de la r** (ex: peix lluna).

ESPÈCIE	Nº descendents per cria
Peix lluna (<i>Mola mola</i>)	3.000.000.000
Gripau comú (<i>Bufo bufo</i>)	3.000 - 6.800
Llop (<i>Canis lupus</i>)	3-9
Elefant (<i>Elephas maximus</i>)	1

4. Poblacions estables i estacionàries

Una **població estable o maltusiana** és aquella que manté al llarg del temps la mateixa distribució per classe d'edats a la població encara que variï el nombre d'individus d'aquesta. Exemple: en una població de 1000 individus on trobem un 20% d'individus joves i un 80% d'adults. Si la població creix i esdevé de 2000 individus continuarem trobant un 20% d'individus joves i un 80% d'adults. En canvi, una **població estacionària** és aquella que sempre manté el nombre d'individus.

Interaccions entre espècies

El **sistema predador - presa** es dona quan hi ha una població que actua de presa i una altra que actua de depredador. Aquest sistema presenta una sèrie de propietats:

- **La mort i la natalitat de la població presa ha de ser superior a la del depredador.**
- **La població presa i depredador han de ser constants, ja que si la població de depredadors augmentés disminuiria la de la presa i al revés.**

Exemple: Es va fer un estudi de la població de llebres i linxs on el mostreig el feien els caçadors. Es va veure que al llarg dels anys, havia augmentat tan la població de llebres com la de linxs i això va comportar que al cap del temps disminuís tan la població de llebres com la de linxs perquè els depredadors no tenien suficient preses per alimentar-se.

Els **sistemes multiespecífics** són aquelles que inclouen dues espècies diferents, i i j .

$$dN_i/dt = rN_i + \sum a_{ij}N_iN_j$$

Els sistemes també es poden veure alterats per la **interacció espècie-medi** degut a les condicions climàtiques o per espècies que són capaces d'incidir sobre l'ambient perjudicant una altra espècie que viu també a la mateixa zona. Exemple: la disminució de temperatura amb l'augment de la mortalitat d'una població.

Tipus d'interaccions

La taula mostra el tipus d'interacció entre dues espècies diferents (A i B) destacant l'efecte de la seva interacció (– o +):

Tipus d'interacció	A	B
Competència ¹	-	-
Depredació ²	+	-
Comensalisme ³	+	neutre
Mutualisme ⁴	+	+

¹Les dos espècies en surten perjudicades. Comparteixen per recursos tròfics, llum, espai, per malalties, entre altres. **Agent al·lelopàtic:** substància que perjudica el creixement d'altres espècies. Els mecanismes que fan servir són:

- L'**exclusió**: quan una espècie eradica a una altra.
- La **coexistència**: les dos espècies es reparteixen els recursos i això vol dir que creixeran i es reproduiran menys. Es dona quan dues espècies ocupen el lloc que abans n'ocupava solament una.

El **nínxol** és l'espai, referint-se a la capacitat, que té una espècie dins l'ecosistema. Serveix per evitar la competència. Els ecosistemes més degradats tenen menys nínxols.

Exemple: el picot és un ocell que s'alimenta dels insectes que hi ha a les soques dels arbres. Aquest nínxol es pot trobar a diferents ecosistemes i per això trobem diferents espècies de picots repartits pel planeta.

- **Exemple de separació de nínxols**

Les ovelles són espècies més especialistes en menjar plantes herbàcies mentre que les cabres són més especialistes en menjar plantes llenyoses.

L'estudi mostra que quan les dues espècies estan juntes es van separant fins que ocupen uns nínxols específics. Observem que l'ovella consumeix més percentatge de plantes herbàcies perquè és més especialista en aquest aliment mentre que la cabra, al tenir l'ovella que li consumeix gran part de les plantes herbàcies, s'especialitza en el consum de les llenyoses. Per això, el percentatge d'herbàcies de la dieta disminueix en la cabra.

	ovelles	cabres
ramats monoespecífics	15	13
ramat mixt	21	10

³Quan una espècie s'aprofita de l'altre sense fer-li cap mal. Exemple: el cranc ermità que viu a les closques de cargols morts.

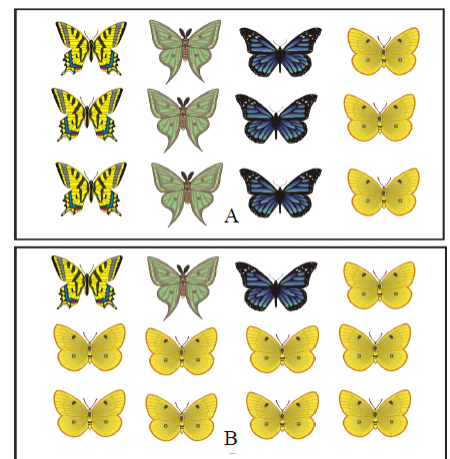
⁴Les dos espècies en surten beneficiades. Ex: el peix pallasso i l'anemone, els líquens - combinació d'alga i fong- o els microorganismes del rumen.

Biodiversitat

Es tracta de l'expressió de la variabilitat entre els éssers vius. Ens indica com es distribueixen els individus d'una comunitat per espècies. En principi, quan una comunitat té molts tipus d'espècies diferents diem que presenta molta biodiversitat i al revés. De forma senzilla, s'expressa com a número d'espècies diferents per unitat de superfície.

Exemple: mostreig de papallones que viuen en dos ambients diferents, A i B. Tan en A com en B, hi ha 12 individus de quatre espècies diferents. **Quin ecosistema té major biodiversitat?** - pregunta d'examen-

L'ecosistema que presenta més biodiversitat és l'A. Un ecosistema és més divers quan més homogeneïtat hi ha entre espècies. En canvi, quan en un ecosistema hi predomina una espècia (papallona groga actua com a espècie dominant) i la resta es consideren rares (papallona groga amb ralles, papallona grisa i papallona blava) direm que aquell ecosistema té poca biodiversitat.



La majoria d'espècies segueixen el model B, és a dir, poques espècies que són molt abundants i moltes espècies que són rares. Exemple: un alzinar on l'espècie dominant és l'alzina amb moltes espècies rares com poden ser les violetes, orquídiades, entre altres.

En ecosistemes de climes adversos hi sol haver menys espècies dominants mentre que en ecosistemes de climes càlids i solen haver més espècies dominants. De fet, existeix un **gradient de biodiversitat** -des dels pols (pocs individus) cap a l'equador hi ha un augment d'individus perquè el clima és molt més estable i homogeni.

Per tal de mesurar la biodiversitat existeix un índex anomenat **índex de Shannon**. Aquest índex determina el grau de diversitat a partir del nombre d'individus totals que té la comunitat i de quants individus n'hi ha de cada espècie.

$$H' = - \sum p_i \cdot \ln \cdot p_i$$

On: p_i és la probabilitat (en forma de proporció) de trobar-te individus d'una determinada espècie respecte el total d'individus. Exemple: 100 individus amb un 10% d'individus d'una determinada espècie.

Els valors d' H' no poden ser superiors a 5. Trobem valors alts a les selves tropicals, les deveses, esculls de corall i també a les pastures del Pirineu (valors entre 2 i 3).

La diversitat en la gestió ambiental

La diversitat en gestió ambiental és un bon indicador del bon funcionament de l'ecosistema. Exemple: si hi ha lleons a la sabana això indica que l'ecosistema funciona bé perquè aquests animals es troben a dalt de la cadena tròfica.

Els **bioindicadors** són aquelles espècies que ens donen informació sobre l'ecosistema. Exemples:

- **Qualitat d'aigua:** El grup dels macroinvertebrats aquàtics té espècies amb diferent sensibilitat a la contaminació. Per tant, estudiant aquests organismes pots arribar a calcular l'Índex de qualitat d'aigua.
- **Depuradores biològiques:** Són aquelles que tenen microorganismes que durant alguna fase del cicle de depuració s'encarreguen de degradar la matèria orgànica de l'aigua fecal. Si en aquestes aigües hi ha depredadors vol dir que també hi ha altres individus i això indica que l'aigua es depura correctament.
- **Contaminació atmosfèrica:** es mira determinant líquens.