

CIÈNCIES DE LA TERRA I DEL MEDI AMBIENT

La pèrdua de biodiversitat

Quadern de l'Alumne



Albert Catalan
Immaculada Bestard
Isabel Bobadilla
Lina Ponsell



CIÈNCIES DE LA TERRA I DEL MEDI AMBIENT

La pèrdua de biodiversitat

Quadern de l'Alumne

Albert Catalan
Immaculada Bestard
Isabel Bobadilla
Lina Ponsell

-  Informació
-  Treball individual
-  Treball en grup



Índex

Activitats d'introducció	3
1. La biodiversitat: conceptes bàsics	5
Què és la biodiversitat?	5
Quanta biodiversitat existeix?	7
Com s'origina i es manté la biodiversitat?	12
Com es distribueix la biodiversitat?	17
2. La biodiversitat com a recurs	18
La producció a l'ecosistema	19
Recursos alimenticis que ofereix la biodiversitat	21
Recursos no alimenticis que ofereix la biodiversitat	23
Serveis que ens dona la biodiversitat	24
3. Biodiversitat. Riscos i impactes	26
Desaparició d'espècies: ritme i causes	27
Causes de la pèrdua de biodiversitat	30
Conseqüències de la pèrdua de biodiversitat	32
Què es pot fer per preservar la biodiversitat	33
Annex I	36
Annex II	39
4. Dos exemples locals	40
La conservació del ferreret	40
La introducció de <i>Caulerpa taxifolia</i>	42
5. Problema global: el comerç d'espècies	45

CIÈNCIES DE LA TERRA i DEL MEDI AMBIENT. UNITAT DIDÀCTICA

LA PÈRDUA DE BIODIVERSITAT

QUADERN DE L'ALUMNE

Coordinador: Albert Catalan.

Autors: Immaculada Bestard, Isabel Bobadilla, Albert Catalan i Lina Ponsell.

Revisió científica i didàctica: Cristian R. Altaba, Joan Mayol i Guillem Ramon. Col·laboració: Javier Barrio.

Aquest treball ha estat realitzat amb el suport del Centre del Professorat i de Recursos de Palma de Mallorca.

Aquest quadern s'ha editat amb el suport del Govern Balear, Conselleria d'Educació i Cultura.

Edita: Ferran Sintes. Palma de Mallorca. Novembre de 1999.

Número 5 de la col·lecció Educació i societat, Sèrie didàctica.

Directors de la col·lecció: Sèrie didàctica: Miquel F. Oliver. Sèrie general: Jaume Sureda.

ISBN: 84-920552-7-8. Dip. Legal: PM 2287 - 1999.

LA GUIA DEL PROFESSOR ÉS AL VOSTRE ABAST A INTERNET:
www.ferransintes.com

ACTIVITATS D'INTRODUCCIÓ

Camí florit

*Llevamà, card, fonollassa,
rosella, cascall, lletsó,
vinagrella, corritjola,
ginesta, aritja, fonoll,
passionera, cugula,
mareselva, safrà bord,
floravia, canyaferla,
baladre, argelaga, albó,
falguera, olivarda, estepa,
clavell de moro, coscoll,
heura, contell, englantina,
vidalba, murta, maimó,
cama-roja, campaneta,
ravenissa, bruc, guixó,
(i en l'aire color de vaume
l'esgarripança d'un poll)*

Josep M^a Llompart, "Jerusalem"

ACTIVITAT

1.0.1

 La paraula BIODIVERSITAT significa, textualment, **varietat o diversitat de vida**.

 Segons això, a quina de les imatges adjuntes creus que hi ha una major biodiversitat?. Per què?

1.0.1.1

 A partir de la teva resposta, podries comentar el significat del terme biodiversitat?

1.0.1.2



1.0.2 ACTIVITAT

🔗 Al poema de J.M. Llompart, quantes plantes apareixen citades? Quantes en coneixes?

🔗 Sabries dir alguna raó per la qual hi ha tantes plantes diferents?

1.0.3 ACTIVITAT

🔗 "El pitjor que pot passar durant els anys 80 no és que hi hagi un esgotament de l'energia, un enfonsament econòmic, una guerra nuclear limitada, o la conquesta per part d'un govern totalitari. Encara que aquestes catàstrofes fossin terribles per a tots nosaltres, podrien ser reparades en unes poques generacions. L'únic procés que hi ha en marxa els anys 80 que necessitarà milions d'anys per a corregir els seus efectes, és la pèrdua de diversitat genètica i d'espècies per la destrucció d'hàbitats naturals. Aquesta és la bogeria que als nostres descendents se'ls farà difícil de perdonar" (Edward O. Wilson).

🔗 El biòleg E. O. Wilson es refereix a *"la pèrdua de diversitat genètica i d'espècies per destrucció d'hàbitats naturals"* com a una de les majors catàstrofes dels anys vuitanta que, podríem afegir, continua i augmenta actualment.

1.0.3.1 🔗 Fes una llista amb les actuacions humanes que creus que influeixen en la pèrdua de biodiversitat.

1.0.3.2 🔗 Observa aquesta pintura de l'antic Egipte. Quantes espècies hi veus? Què et diu de l'impacte de la nostra espècie sobre les altres, i de l'antiguitat i intensitat d'aquest impacte?



1 LA BIODIVERSITAT: CONCEPTES BÀSICS

Objectius didàctics

- Què és la biodiversitat?
- Quanta biodiversitat existeix?
- Com es distribueix la biodiversitat a la Terra?
- Com es manté la biodiversitat?
- D'on prové la biodiversitat?
- Com ha variat la biodiversitat al llarg de la història de la vida?

QUÈ ÉS LA BIODIVERSITAT ?

ACTIVITAT

1.1

 El Conveni sobre la Diversitat Biològica (1993), presentat a la Cimera de Rio de Janeiro (1992) defineix així la Biodiversitat: "...la *variabilitat d'organismes vius de qualsevol tipus, inclosos, entre altres, els ecosistemes terrestres i marins i altres ecosistemes aquàtics i els complexos ecològics dels quals en formen part: comprèn la diversitat dins cada espècie, entre les espècies i dels ecosistemes*".

 Així doncs, la diversitat biològica es pot plantejar a tres nivells fonamentals:

- a) la diversitat *dins d'una espècie*, o **diversitat genètica**,
- b) la diversitat *entre les espècies*, o **diversitat específica**,
- c) la diversitat *entre els hàbitats i agrupaments d'espècies*, o **diversitat d'ecosistemes**.

A continuació, el teu professor t'explicarà les característiques bàsiques d'aquests tres nivells, amb algun exemple il·lustratiu.

 Pren nota de tot allò que trobis important, i planteja els dubtes que tenguin.



Foto
Cristian R. Altaba



Foto
Cristian
R. Altaba

1.2

ACTIVITAT

De les següents imatges, digues quina suggereix una **diversitat de tipus genètic**, quina **específic** i quina **ecològic**, i justifica-ho.



Foto
Cristian
R. Altaba

QUANTA BIODIVERSITAT EXISTEIX?

ACTIVITAT

1.3

 A partir de diverses estimacions i extrapolacions, hom ha arribat a la conclusió que a la Terra hi deuen viure entre 5 i 30 milions d'espècies. El marge entre aquests dos extrems és molt important i palesa, d'una banda, els diferents mètodes emprats per fer l'estimació i, per una altra, la nostra considerable ignorància sobre el tema: les estimacions més prudents parlen d'uns 10 milions d'espècies, però s'inspiren en les dades conegudes d'animals i plantes, sobretot vertebrats i plantes superiors. El grup dels insectes, per exemple, és el que conté més espècies descrites (unes 900.000) i és, alhora, un dels més desconeguts i, per això, on resulta més difícil fer extrapolacions."

BELLÉS, X.
(1995)
"Entendre la biodiversitat".
La Magrana,
Barcelona

 Què significa *estimació* i *extrapolació*?

1.3.1

 Per què creus que és difícil fer un inventari complet de les espècies que viuen a la Terra ?

1.3.2

ACTIVITAT

1.4

 Donat que la biodiversitat l'hem definida a tres escales, hauríem també de donar tres respostes a la pregunta sobre la quantitat de biodiversitat que existeix. És a dir que **hauríem de poder dir quina diversitat genètica existeix a l'escala de cada espècie; quantes espècies diferents hi ha i, finalment, quants ecosistemes diferents existeixen a la Terra.**

Emperò, la mesura de la diversitat genètica i de la diversitat d'ecosistemes encara resulta prou difícil per diverses raons.

 El professor et comentarà algunes dificultats per calcular la diversitat genètica i ecològica. Pren nota de tot allò que trobis interessant, i fes preguntes sobre allò que no entenguis o que vulguis saber.

ACTIVITAT

1.5

 Esbrinar la quantitat total d'espècies existents a la Terra resulta, ara com ara, una tasca ingent, pràcticament impossible. En canvi, sovint s'intenta establir la diversitat present a un determinat ecosistema (un bosc, el litoral, una bassa,...) o a una petita regió geogràfica (unes illes, unes muntanyes, una mar,...). Tot i així, sovint resulta gairebé impossible determinar-la amb exactitud perquè és difícil i car. Per això s'utilitzen tècniques més o manco complicades que permeten realitzar-ne estimacions.

 Anam a fer una activitat pràctica senzilla per esbrinar la diversitat d'espècies de vegetals que hi ha, per exemple, a un solar abandonat proper a l'institut o a qualsevol altre espai natural o humanitzat. Per fer-ho estirau una corda de 5 m. de llarg on creieu que hi ha prou varietat de vegetals i anotau el nom dels vegetals que toquen o tapen la corda, fent el símbol si es tracta d'herba, arbust o arbre. Aquesta anotació l'heu de fer al llarg de la línia marcada al paper. Les plantes el nom de les quals no conegueu, podeu indicar-les amb lletres: A, B, C...

1.6

ACTIVITAT

 Un altre problema que es planteja és el d'esbrinar el nombre total d'individus que formen la població d'una determinada espècie, ja que resultaria gairebé impossible capturar-los a tots. Per aconseguir això, un dels mètodes més senzills, quan s'estudia una espècie amb mobilitat, és el de captura-recaptura:

1.- Es captura a l'atzar un cert nombre d'exemplars de l'espècie que interessa, i es marquen (N_m) amb pintura, etiquetes, anelles, etc. segons convengui. (Quines precaucions s'han de prendre en la captura, la manipulació i el marcatge?).

2.- S'amollen els individus marcats.

3.- Al cap d'un cert temps es captura a l'atzar un cert nombre d'individus de la mateixa espècie (N_c). D'aquests, un cert nombre estaran marcats (N_r).

Considerant que el nombre total d'individus d'aquesta espècie, que volem calcular, sigui N_t teòricament s'haurà de complir que

$$N_r / N_c = N_m / N_t$$

i, per tant

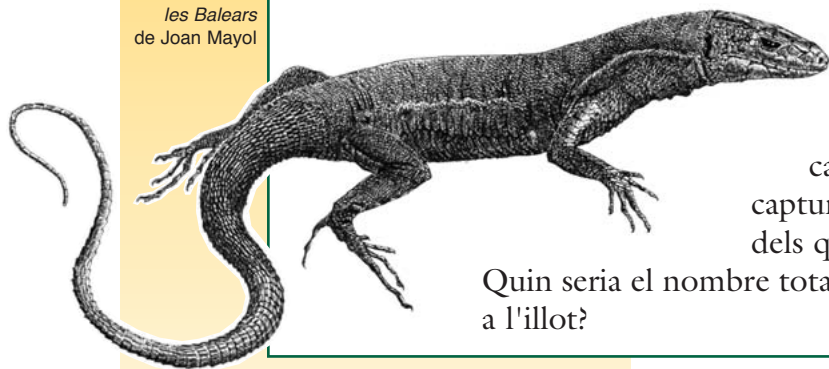
$$N_t = (N_m \times N_c) / N_r$$

 En un dia es varen capturar 38 exemplars de sargantana (*Podarcis lilfordi*)

a un illot de Mallorca. Després de marcar-los amb molta cura amb un petit punt de pintura que no modificava el seu aspecte, es varen amollar. Al

cap de dos dies, al mateix illot, es varen capturar 61 exemplars d'aquesta espècie, dels quals 3 presentaven la marca.

Quin seria el nombre total estimat d'individus d'aquesta espècie a l'illot?



Dibuix de
Vicenç Sastre
Cedit per Ed.
Moll del llibre
Rèptils i amfibis
de
les Balears
de Joan Mayol

1.7

ACTIVITAT

 Quan hom estudia la diversitat biològica a un ecosistema, fàcilment es percep que no tots els individus són igualment abundants. El nombre d'espècies presents (juntament amb el nombre d'individus per espècie), és un indicador del seu grau de diversitat. (Els ecosistemes amb més espècies generalment presenten interaccions més complicades entre aquestes, i això sovint es una conseqüència de l'antiguitat de les interaccions mateixes).

Les següents dades representen un mostreig (observació o captura d'individus a l'atzar) realitzat a dues comunitats A i B.

1.7.1

 Representa gràficament les dades de la taula.

1.7.2

 Quina superfície s'ha de mostrejar, com a mínim, en cada cas, per poder trobar la diversitat d'espècies de la comunitat?

1.7.3

 Quina de les dues comunitats creus que presenta major diversitat d'espècies?

Superfície mostrejada	Nombre d'espècies observades	
	Comunitat A	Comunitat B
5 m ²	10	5
10 m ²	20	7
15 m ²	28	9
20 m ²	30	10
25 m ²	30	15
30 m ²	30	15

de JIMENO,
A. et al.
(1991)
"Biología"
Santillana,
Madrid

ACTIVITAT

1.8

 Hom pot intentar quantificar la diversitat d'espècies a un determinat ecosistema. Una vegada que ho haguem fet, disposarem d'una xifra que expressa un índex de diversitat.

En primer lloc, cal considerar quina és la probabilitat que un individu pertanyi a una determinada espècie. Aquesta es pot expressar així:

$$p_i = N_i / N$$

p_i representa la probabilitat

N_i és el nombre total d'individus de l'espècie i

N és el nombre total d'individus de la comunitat

(lògicament, calcular N_i i N amb exactitud sol presentar grans dificultats).

 Si una comunitat és formada per 154.870 individus, i l'espècie és formada per 2.398 individus, quina és la probabilitat que un individu pertanyi a aquesta espècie?

1.8.1

 Si la comunitat està formada per una sola espècie, quin valor tindria aquesta probabilitat?

1.8.2

 I quin valor tindria si de cada espècie només hi hagués un individu (cosa del tot impossible, per cert)?

1.8.3

Un ecosistema posseeix informació: la proporció de les diferents espècies no és fruit de l'atzar, sinó de determinats factors que hi influeixen.

 Discuteix en petit grup quines poden ser les raons per les quals necessàriament existeixen diverses espècies a un ecosistema, i les que fan que el nombre d'individus a cadascuna sigui diferent.

1.8.4

ACTIVITAT

1.9

 Per mesurar la diversitat d'espècies, un dels índexs més utilitzats és el que s'obté mitjançant l'equació de Shannon-Weaver:

$$H = - \sum p_i \log_2 p_i$$

H és l'índex de diversitat

$p_i (= N_i / N)$ representa la probabilitat que un individu pertanyi a una determinada espècie

 Calcula H en el cas que tots els individus pertanyin a la mateixa espècie.

1.9.1

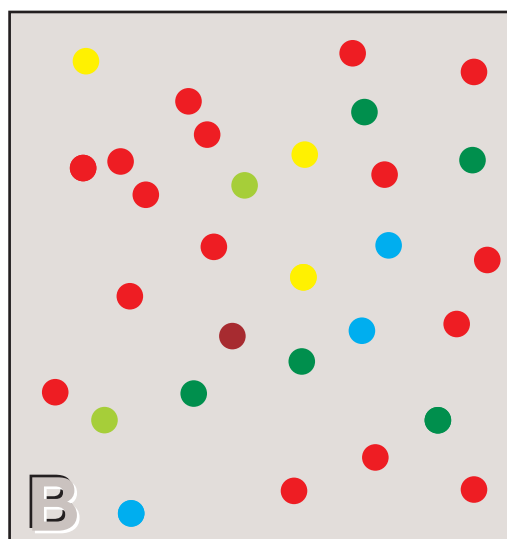
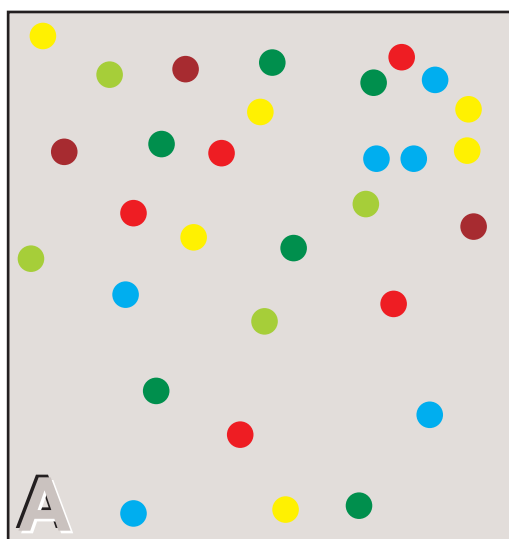
 Calcula H en el cas que p_i valgui 0,05.

1.9.2

 A dues regions geogràfiques s'ha observat la presència de les mateixes 6 espècies de papallones. Es seleccionen dues parcel·les equivalents de terreny, A i B, a cadascuna de les dues regions, i es capturen a l'atzar 30 exemplars, obtenint el resultat que mostra la figura, on els exemplars de cada espècie apareixen representats com a punts d'un mateix color.

1.9.3

- Calcula l'índex H corresponent a cada comunitat per determinar quina de les dues presenta una diversitat més elevada.



1.10 ACTIVITAT

- 1.10.1 ● Representa a un diagrama de barres el nombre d'espècies conegudes per grup.
- 1.10.2 ● Calcula el percentatge d'espècies corresponent a cada regne i representa'l a un gràfic circular.



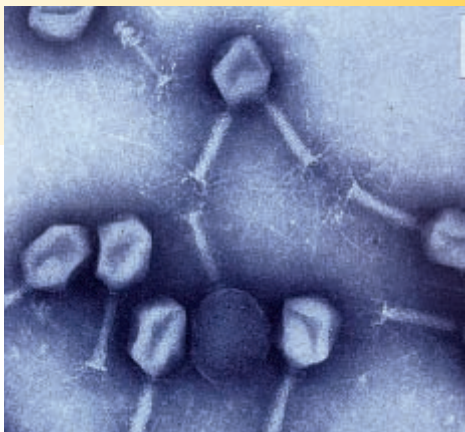
NOMBRE D'ESPÈCIES D'ORGANISMES VIUS DESCRITES

REGNE	Grups inclosos			TOTAL	
Virus	Virus			1.000	
Monera	Bacteris i cianobacteris			4.800	
Fongs	Fongs			69.000	
Protoctists	Algues			26.900	
	Protozoous			30.800	
Metàfits	Plantes inferiors (molses, falgueres,...)			27.900	
	Plantes superiors (gimnospermes i angiospermes)			220.529	
Metazous	Invertebrats	Artròpodes	Insectes	751.000*	
			Altres artròpodes (aràcnids, crustacis, etc)	123.161	
		Altres invertebrats			115.600
	Cordats	Mamífers			4.000
		Aucells			9.040
		Rèptils			6.300
		Amfibis			4.184
		Peixos teleostis			19.056
Altres cordats			1.273		
TOTAL				1.414.543	

Modificat de E.O. WILSON, 1988, a HALLS, H. (1988) "The importance of Biological Diversity" WWF, Yale, i E.O. WILSON, (1994) "La diversidad de la vida". Crítica, Barcelona
No totes les xifres presenten el mateix grau d'exactitud

(*) Xavier Bellés (1995) dona la xifra aproximada de 900.000 insectes identificats

Virus
Foto J. Lalucat



Fong
Foto Cristian
R. Altaba



Bacteri
Foto J. Lalucat



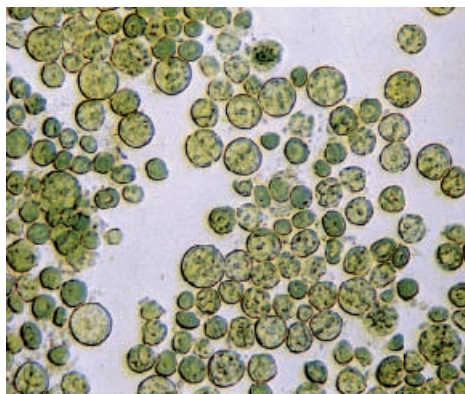
Planta
Foto Guillem
Alomar



Protozoo
Foto J. Lalucat



Alga
Foto J. Lalucat



Animal. Foto Guillem Alomar

COM S'ORIGINA I ES MANTÉ LA BIODIVERSITAT?

1.11 ACTIVITAT

 L'espècie és una categoria fonamental en la classificació dels organismes. *Una espècie és un conjunt d'individus que presenten un grau molt elevat de similitud quant a dotació genètica, morfologia i relacions dins l'ecosistema.* Per comprendre com es formen noves espècies, cal comprendre els mecanismes bàsics de l'*evolució*. Esquemàticament, la teoria que explica aquest fet biològic podem resumir-la en els següents principis:

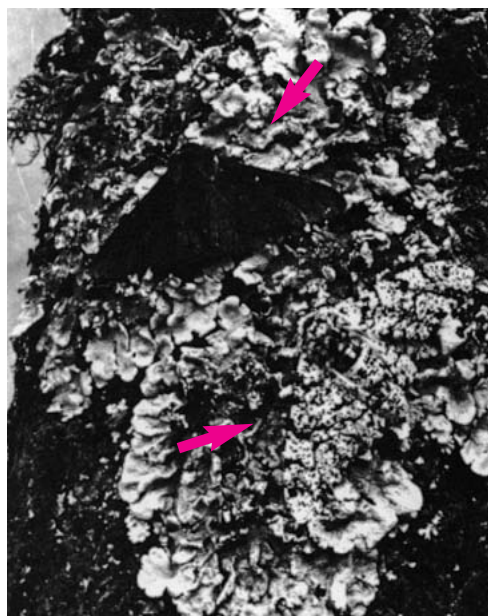
-  1.- Les poblacions d'organismes es poden incrementar teòricament de forma geomètrica.
2.- En general, el nombre d'individus d'una població roman constant a causa dels factors limitants del medi (quantitat de menjar, depredadors, malalties, espai, etc.).
3.- Els individus d'una població no són idèntics (presenten diferències individuals: biodiversitat genètica). A les espècies que es reproduïxen sexualment, la particular combinació de gens de cada individu és el resultat de la combinació de gens heretats dels pares, de la recombinació dels propis gens i de la mutació (canvi a l'atzar produït de forma espontània o induït per certes radiacions, substàncies químiques, etc.).
4.- Els individus que presenten característiques més favorables dins unes condicions concretes, poden sobreviure millor i tenir més descendència que aquells que no les presenten.
5.- Algunes de les característiques responsables de la diferent supervivència i reproducció passen dels pares als fills (aquelles que són genètiques). D'aquesta forma, es seleccionen determinades característiques favorables.
6.- L'ambient dels organismes canvia al llarg dels temps geològics.
7.- La selecció natural determina l'acumulació de característiques favorables i l'eliminació de les desfavorables.
8.- L'evolució de les espècies es dona tant al llarg d'un determinat llinatge, per acumulació de successius canvis al llarg de les generacions (evolució filètica), com també quan una espècie n'origina d'altres (evolució cladogenètica).
9.- Un dels mecanismes més freqüents que determina que es formin dues o més espècies a partir d'una població inicial és l'aïllament: quan dues poblacions de la mateixa espècie romanen separades durant moltes generacions, el mecanisme de l'evolució determina que es diferenciïn progressivament fins a arribar a ser espècies diferents (sense possibilitat d'encreuar-se, encara que arribassin a estar novament en contacte).

Cap a finals de la dècada de 1950 es varen capturar exemplars de papallona del bedoll (*Biston betularia*) a dos tipus de bosc. El primer, allunyat de les ciutats, no havia rebut gaire fum, raó per la qual les escorces es mantenien amb el seu color clar original. El segon, en canvi, proper a les ciutats i els nuclis industrials, presentava l'escorça dels arbres impregnada de fums i sutge, amb un color obscur i cendrós. En els dos casos es varen trobar dues varietats de papallona de la mateixa espècie: una de clara i una altra de fosca, però en proporcions molt diferents segons el tipus de bosc:

Modificat de:
LAWSON, A.E.
(1994)
"Biology:
a critical-
thinking
approach"
Addison-
Wesley,
Menlo Park

	Bosc amb sotge	Bosc net
papallones clares	144	324
papallones fosques	1403	3

Per comprendre el significat d'aquests nombres s'ha de tenir també en compte que les papallones del bedoll constitueixen l'aliment d'auells insectívors.



- ❑ Quina seria la raó que a la població de papallones clares aparegués, en un moment donat, una papallona fosca?
- ❑ Quina creus que és la raó de les diferències numèriques en cada cas?
- ❑ Si la diferència de color entre les escorces dels arbres es mantingués durant molt de temps, què podria passar?
- ❑ Si hom deixa de produir fums de forma massiva o es posen filtres i, per tant, els boscos recuperen la netedat i el color clar, què creus que pot passar?

1.11.1

1.11.2

1.11.3

1.11.4

ACTIVITAT

1.12

❗ Segons els biòlegs, la biodiversitat existent a un espai depèn de dos factors fonamentals: les condicions ambientals i la seva variació, i la història biogeogràfica. Les condicions ambientals (factors ecològics) més importants són: temperatura, llum, humitat, relacions amb altres espècies, etc.

La diversitat d'espècies vegetals a un ecosistema sol resultar més fàcil de mesurar que la d'altres organismes, a causa, fonamentalment, de la immobilitat d'aquelles.

- ❑ A continuació es recullen dues llistes d'espècies d'arbres*. Proposa explicacions per a les diferències de biodiversitat que observis.

(*) Cal remarcar que la comparació entre les dues comunitats no és rigorosa del tot, ja que en el cas de la selva plujosa només s'han considerat els arbres de mida superior a 2,5 m. i, en canvi, en el de l'alzinar s'han considerat els superiors a 0,5 m. D'altra banda, l'estrat herbaci seria probablement més ric a l'alzinar que a la pluvisilva.

COSTA D'IVORI: selva plujosa

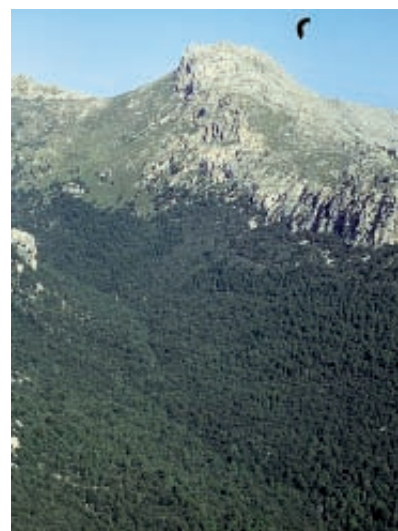
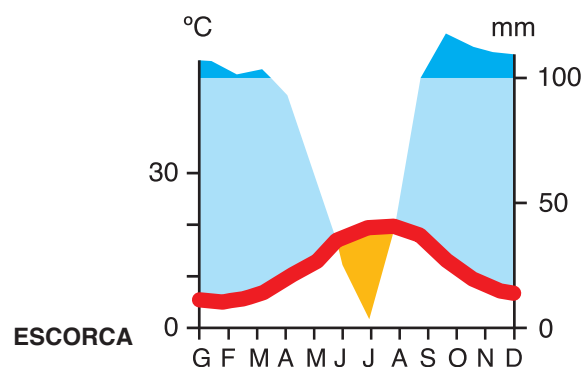
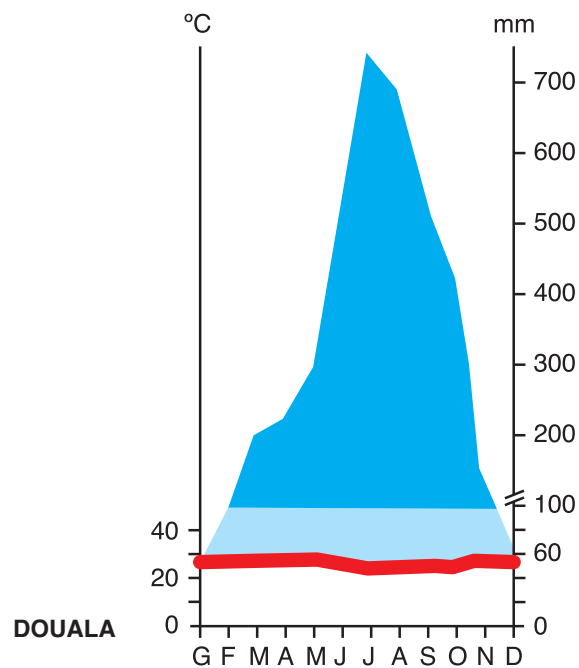
(inclou només vegetals de mida superior a 2,5 m.)

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1.- <i>Baphia nitida</i> | 10.- <i>Drypetes principum</i> |
| 2.- <i>Carapa procera</i> | 11.- <i>Memecylon lateriflorum</i> |
| 3.- <i>Cola nitida</i> | 12.- <i>Microdesmis puberula</i> |
| 4.- <i>Corynanthe pachysceras</i> | 13.- <i>Parinari aubrevillei</i> |
| 5.- <i>Coula edulis</i> | 14.- <i>Piptadeniastrum africanum</i> |
| 6.- <i>Diospyros mannii</i> | 15.- <i>Polyalthia oliveri</i> |
| 7.- <i>Diospyros sanzaminika</i> | 16.- <i>Scotellia coriacea</i> |
| 8.- <i>Diospyros soubreana</i> | 17.- <i>Strombosia glaucescens</i> |
| 9.- <i>Drypetes gilgiana</i> | 18.- <i>Trichoscypha oba</i> |
| | 19.- <i>Xylopia quintasii</i> |

MALLORCA: alzinar

(inclou només vegetals de mida superior a 0,5 m)

- | | |
|--|--|
| 1.- Alzina (<i>Quercus ilex</i>) | 6.- Vidriella (<i>Clematis flammula</i>) |
| 2.- Mata (<i>Pistacia lentiscus</i>) | 7.- Rotaboc (<i>Lonicera implexa</i>) |
| 3.- Rotgeta (<i>Rubia peregrina</i>) | 8.- Arbocera (<i>Arbutus unedo</i>) |
| 4.- Aritja (<i>Smilax aspera</i>) | 9.- Abatzer (<i>Rubus ulmifolius</i>) |
| 5.- Galzeran (<i>Ruscus aculeatus</i>) | |



Diagrames climàtics
corresponents a
una zona de selva
plujosa equatorial
(Douala, Camerun),
i d'alzinar
mediterrani
(Escorca, Mallorca)
Foto Cristian R.
Altaba

i La biogeografia és la ciència que estudia la distribució de les espècies a la Terra i les causes d'aquesta. En aquest aspecte, un fet sorprenent és que en les mateixes condicions ambientals no trobam les mateixes espècies a distints llocs de la Terra. Quina en pot ser la causa?

La història de la Terra ens ajuda a explicar la distribució actual de les espècies. A nivell general, la deriva dels continents és el factor principal que condiciona la distribució espacial de les espècies. En efecte, quan una població queda dividida en dues o més a causa de la deriva continental es produeix un aïllament entre els grups que impedeix que, des de llavors, puguin encreuar-se. Les diferents condicions en què es trobin les poblacions ara separades seleccionaran de distinta forma els individus millor adaptats. I, d'aquesta forma, al cap d'un període prou llarg de temps, les poblacions separades podran arribar a ser espècies diferents.

Encara que la geografia es veu alterada de forma contínua i lenta pel moviment de les plaques, hi ha dos esdeveniments que han tingut particular importància en la distribució dels organismes.

El primer tingué lloc fa 250 milions d'anys, quan els continents s'aproximaren i fusionaren formant un gran supercontinent que anomenam Pangea, amb els consegüents canvis climàtics, destrucció d'hàbitats, etc. Les espècies que havien evolucionat de forma aïllada es varen relacionar ara de distintes formes (depredació, competència, etc.), desapareixent unes i adaptant-se d'altres, per mutació i selecció natural, a les noves condicions.

El segon es desenvolupà fa uns 180 milions d'anys, quan Pangea es va fragmentar tot establint un gegantesc mecanisme d'aïllament. En separar-se, els distints continents i illes constituïren diferents escenaris on l'evolució prengué diferents camins.

Modificat de:
BSCS (1987)
"Biological
Science. An
Ecological
Approach"
Kendall Hunt,
Dubuque

i Els mamífers marsupials (que presenten marsupi, una bossa on les cries fan la major part del seu desenvolupament, com ara el cangur, el koala o la sariga), són presents només a Austràlia (en aquest continent eren gairebé del tot predominants fins a la colonització pels homes occidentals) i a Sudamèrica (la sariga s'ha escampat posteriorment des d'aquí a Nord-amèrica).

Amb l'ajut dels mapes adjunts, i consultant la bibliografia adient, proposa una explicació per a aquests fets.



Cangur

Koala

Fa 540 milions
d'anys



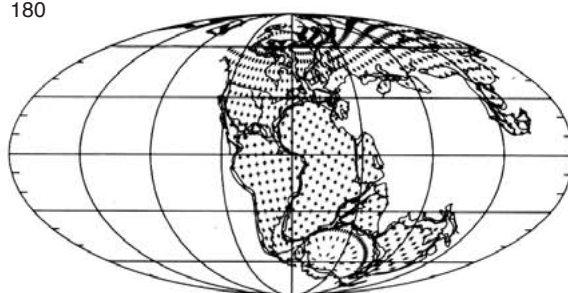
240



480



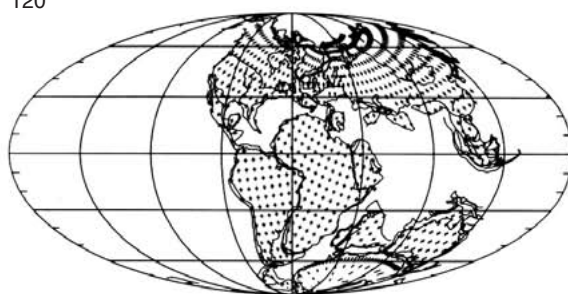
180



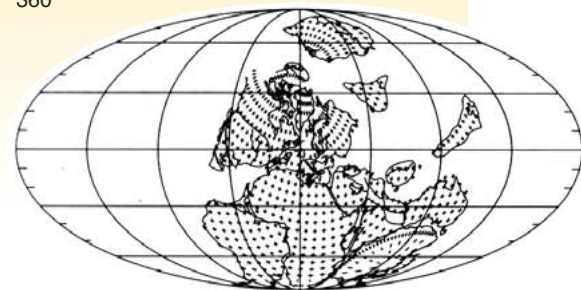
420



120



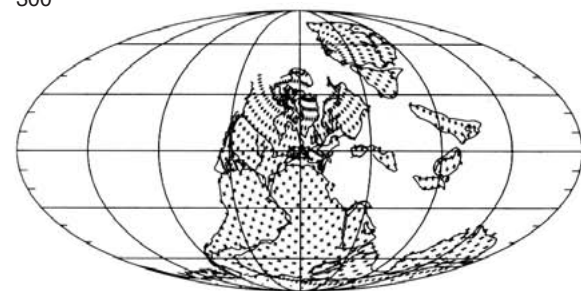
360



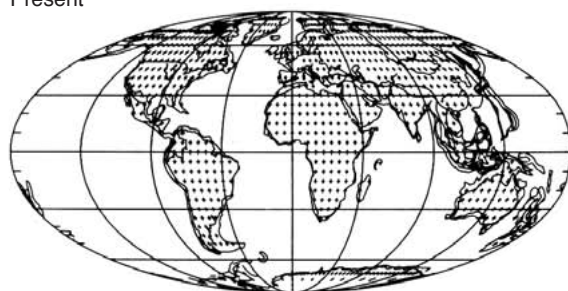
60



300



Present



De SIEVER, R. (1983) "Dinámica terrestre". Investigación y Ciencia, (86), p 18

COM ES DISTRIBUEIX LA BIODIVERSITAT?

ACTIVITAT

1.14

Segons el que hem vist a les activitats anteriors, la biodiversitat no és la mateixa a qualsevol regió del món, sinó que les característiques del seu clima, l'estabilitat d'aquest, i la història biogeogràfica, entre moltes altres, influeix en una major o menor riquesa en espècies.

🔴 D'acord amb això, indica i justifica quines creus que seran les regions de la Terra que presentaran una major biodiversitat.



ACTIVITAT

1.15

Compara les dades següents amb les previsions que has fet a l'activitat anterior. Valora el grau de coincidència i discrepància i les possibles raons:

- La meitat de les espècies del món es troben als boscos tropicals humits (ecosistemes que no arriben a cobrir el 7% de la superfície terrestre).
- A un sol arbre del Perú, es varen trobar tantes espècies de formigues com a totes les illes Britàniques.
- Panamà, amb una superfície 6 vegades inferior a Espanya, conté 2,5 vegades més vertebrats terrestres (1424 enfront de 534).
- A 730 hectàrees de la reserva "La Selva", a Costa Rica, s'han catalogat unes 1.500 espècies de plantes vasculares. El Regne Unit, tot i tenir una extensió 33.000 vegades més gran, conté la mateixa biodiversitat vegetal.
- S'observa que la biodiversitat disminueix amb la latitud i també amb l'altitud.
- A una superfície equivalent a 10 camps de futbol a Borneo, es poden trobar més espècies d'arbres que a tot el continent nordamericà.
- El 26% de la flora vascular de les Illes Canàries (unes 670 espècies o subespècies) és endèmica.

2 LA BIODIVERSITAT COM A RECURS

Objectius didàctics

- Per a què serveix la biodiversitat?
- Què és la producció a un ecosistema?
- Quins béns i serveis s'obtenen de la biodiversitat?

2.0.1 ACTIVITAT

- 2.0.1.1  Creus que la biodiversitat es pot considerar un recurs?
- 2.0.1.2  Si és així, quins exemples d'utilització de la biodiversitat coneixes?
- 2.0.1.3  Penses que tots els beneficis obtinguts de la biodiversitat es poden quantificar o tenen valor econòmic?

2.0.2 ACTIVITAT

 Llegeix el següent text, on es comenta el paper que ha tengut la biodiversitat al llarg de la història de la humanitat.

Des que els primers grups humans s'instal·laren en el nostre territori, la biodiversitat ha tengut sempre un paper fonamental. Durant molts d'anys, una àmplia gamma d'organismes possibilità, mitjançant la seva caça o recol·lecció, la pervivència de les primeres comunitats humanes. Amb l'aparició de l'agricultura, de nou la biodiversitat va permetre l'aprofitament de distintes races i varietats d'espècies d'interès agrícola i ramader. Mentre, la caça, la pesca, la recol·lecció i l'extracció de productes com la fusta, varen continuar tenint un pes considerable. Les primeres etapes de la industrialització varen requerir més recursos (fibres tèxtils, tintes, fusta, carbó vegetal, resines, cuir, olis, alcohols, etc.) procedents de la diversitat biològica. I encara que en una segona etapa, combustibles fòssils com el carbó o el petroli, convertits no només en energia sinó en matèria prima bàsica per a la indústria, varen substituir en part a altres fonts, convé recordar que també aquests són el subproducte d'una biodiversitat fòssil. Finalment, no s'ha d'oblidar que els nostres aliments, i una gran part dels nostres medicaments, procedeixen d'una biodiversitat molt gran i encara poc aprofitada.

Contesta les següents qüestions individualment i després, en grup, contrastau les vostres respostes.

- 2.0.2.1  Què et suggereix la lectura?
- 2.0.2.2  Quina utilització de la biodiversitat ha fet la humanitat al llarg de la història?
- 2.0.2.3  L'ús que es fa actualment de la biodiversitat, podem considerar que és sostenible?
- 2.0.2.4  La nostra societat actual, tan tecnificada, podria assumir els serveis que ens dóna la biodiversitat si aquesta es perdés?
- 2.0.2.5  Quina utilitat pot tenir en el futur la conservació de la biodiversitat?

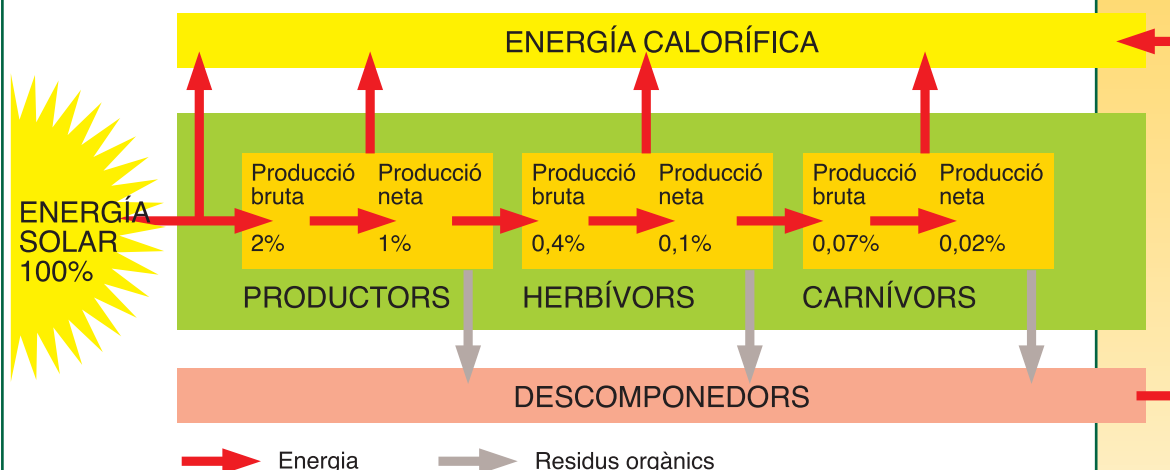
LA PRODUCCIÓ A L'ECOSISTEMA

ACTIVITAT

2.1

 Producció en els ecosistemes.

Si definim la producció d'un ecosistema com l'augment de la biomassa per unitat de temps, mesurat en g/m².dia, (o qualsevol unitat comparable) a partir de la següent figura contesta les qüestions:



 Recordes quins són els nivells tròfics fonamentals? Per què el conjunt de les relacions alimentàries dins un ecosistema entre els diferents nivells tròfics s'anomena xarxa tròfica o alimentària?

2.1.1

 A què es refereix el terme producció primària?

2.1.2

 Al nivell dels herbívors, el 60% de l'energia química emmagatzemada a l'aliment es perd a través de la fentia, que passa als descomponedors. El 40% restant, aprofitat per l'animal, constitueix la producció bruta. El 30% es perd a la respiració, i la resta, un 10%, constitueix la producció neta. Quan l'herbívor és menjat per un carnívor, ja que la carn és més aprofitable que els vegetals, aproximadament només es perd un 30% en forma de fentia. El 70% restant constitueix la producció bruta. El 50% es perd en la respiració i la resta, un 20%, és la producció neta del nivell dels carnívors. Quina diferència hi ha entre la producció bruta i la producció neta a cadascun dels diferents nivells tròfics?

2.1.3

 A partir de les dades anteriors i les de la figura, on es pot observar que la producció neta sol oscil·lar entre un 10% i un 20%, pots explicar el fet que les cadenes alimentàries només tinguin 4 o 5 nivells tròfics?

2.1.4

A continuació, el teu professor t'explicarà alguns conceptes bàsics de la dinàmica dels ecosistemes: flux d'energia i cicle de la matèria dins un ecosistema.

 Pren nota de tot allò que trobis important, i planteja els dubtes que tinguïs.

2.1.5

2.2

ACTIVITAT

 La llista següent inclou alguns dels beneficis que ofereix la biodiversitat.

- BÉNS:**
- aliments
 - recursos no alimenticis (fusta, pastures, medicaments, fibres, essències, etc.)
 - reserva genètica
- SERVEIS:**
- conservació de sòls
 - control de les inundacions
 - reciclatge d'elements nutritius
 - control de plagues i organismes perjudicials per a l'agricultura o la salut pública
 - regulació local, regional i global del clima
 - dilució de contaminants i depuració natural
 - marc d'activitats recreatives
 - marc d'activitats educatives
 - laboratori a l'aire lliure per a la investigació científica i tecnològica
 - font de valors estètics i simbòlics

2.2.1

 Per què creus que es diferencia entre béns i serveis?

2.2.2

 Quins d'aquests beneficis es poden valorar econòmicament i quins no?

2.2.3

 Amb l'ajuda del professor, marca amb una creu quins béns i serveis creus que ofereixen a la població humana les següents comunitats naturals de les Balears:

- les comunitats marines
- els boscos i les garrigues



Garriga a l'illa de Cabrera
Foto Cristian R. Altaba

RECURSOS ALIMENTICIS QUE OFEREIX LA BIODIVERSITAT

ACTIVITAT

2.3

 Llegeix el següent text:

"Un dels cultius que millor exemplifica la necessitat de recórrer als gens silvestres és el de l'arròs, del qual en depèn, amb gran diferència, l'alimentació d'un major nombre de persones al nostre planeta.

L'arròs és atacat habitualment per un llagost, un insecte que transmet, a més, una malaltia vírica¹. L'epidèmia d'aquesta malaltia -desenvolupada des de finals des seixanta fins a finals dels setanta al sud i sud-est asiàtic- va tenir conseqüències terribles. Només a Indonèsia, les pèrdues degudes a la combinació de llagost i virus assoliren, entre 1974 i 1977, la quantitat de 3 milions de tones d'arròs, suficients per a alimentar 9 milions de persones durant un any.

Quan l'Institut Internacional d'Estudis de l'Arròs (IRRI) va acabar de crear el *cultivar* IR36 sabia que el major repte al qual s'enfrontava l'alimentació a l'Àsia era el nanisme amotador: no existien gens per resistir aquesta malaltia a cap varietat d'arròs. Després d'assajar amb 100 mostres de parents silvestres, només els trobaren a una d'elles, procedent d'una població d'*Oryza nivara*, trobada el 1963 a un camp inundat d'Uttar Pradesh (Índia). Després de cultivar aquesta espècie silvestre, només tres plantes - d'una mostra de 30- eren portadores del preuat gen de resistència, el qual fou introduït a l'IR36. Ara, tots els *cultivars* d'arròs d'alta productivitat de l'Àsia tropical duen aquest gen. Però hi ha qualche cosa més que ens ha de fer reflexionar: *O. nivara* no ha tornat a trobar-se una altra vegada a la naturalesa".

¹ Aquesta malaltia fa que la planta no es desenvolupi i es formin nombroses tiges que surten d'un mateix peu

VALLECILLO, C. G. i VEGA, I. "Conservando parientes silvestres de las plantas cultivadas" Ecosistemas. (14), 54-59

 Quin interès creus que té la variabilitat intraespecífica en espècies que són profitoses per a la població humana, com la planta agrícola de l'exemple?

2.3.1

 Podries donar qualche altre exemple d'espècies de plantes, micro-organismes o d'animals domèstics, dels quals l'home n'aprofita la seva variabilitat?

2.3.2



Arrosar al delta de l'Ebre
Foto Cristian R. Altaba

 Quina relació hi pot haver entre la variabilitat intraespecífica i la selecció natural o artificial?

2.3.3

 Quins efectes negatius ens pot ocasionar la pèrdua progressiva d'aquesta variabilitat?

2.3.4

2.4

ACTIVITAT

 La pesca i la seva sobreexplotació.

2.4.1

 La figura adjunta representa algunes tècniques o arts de pesca (encerclament, ròssec, tremall, palangre, fluixa, moruna, nanses, marisqueig i bou). Tracta d'identificar cadascun d'ells. Quins d'aquests mètodes consideres que són més selectius i respectuosos amb el medi?

2.4.2

 Utilitzar noves tecnologies, com radars, sondes i darrerament els GPS (Global Positioning System), satèl·lits de localització i d'elaboració de mapes tèrmics que detecten bancs de peixos, etc., quins efectes creus que hauran tengut sobre la indústria pesquera?

2.4.3

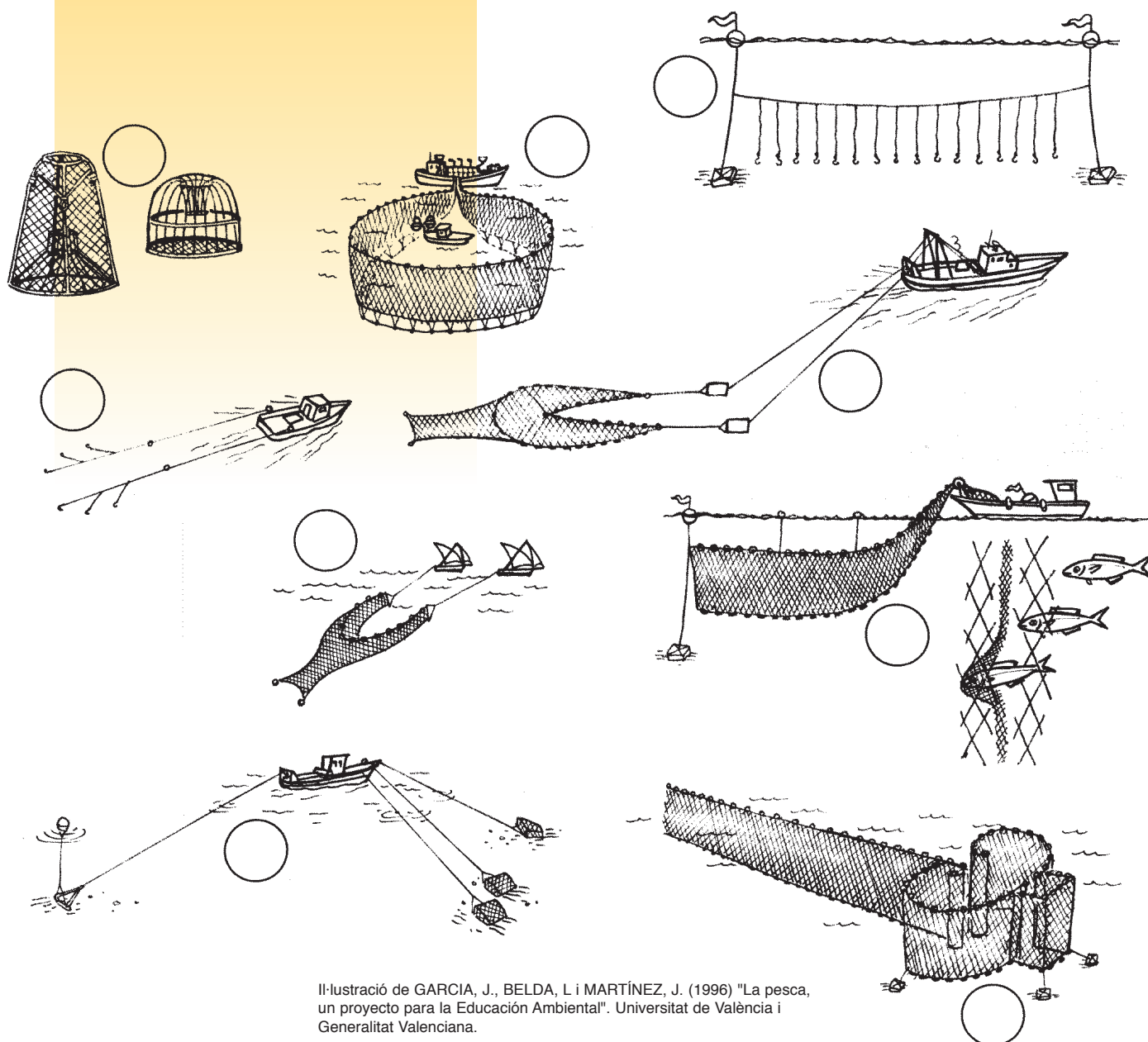
 Quines mesures proposaries per evitar l'extinció d'espècies pesqueres?

2.4.4

 Les organitzacions ecologistes consideren que s'haurien de potenciar les tècniques tradicionals de pesca. Per què?

2.4.5

 Cerca informació sobre les piscifactories i valora si poden representar una veritable alternativa a la pesca en el futur.



Il·lustració de GARCIA, J., BELDA, L i MARTÍNEZ, J. (1996) "La pesca, un proyecto para la Educación Ambiental". Universitat de València i Generalitat Valenciana.

RECURSOS NO ALIMENTICIS QUE OFEREIX LA BIODIVERSITAT

ACTIVITAT

2.5

i Un exemple entre molts d'aquests beneficis lligats a la biodiversitat el constitueix la importància actual i potencial per a la salut humana de plantes, microorganismes i fins i tot animals silvestres.

🔍 Aquesta llista inclou algunes de les principals drogues obtingudes de les plantes (el nom de la planta, la droga i el seu efecte). Fes una recerca dels medicaments comercialitzats d'ús comú al nostre país. Indica el nom del medicament i els principis actius que conté, i compara les indicacions del prospecte amb la columna d'efectes de l'esquema.



Teixos a la Mola de Planícia (Mallorca)
Foto Cristian R. Altaba

PRINCIPALS PRINCIPIS ACTIUS OBTINGUTS DE LES PLANTES

Planta	Principi actiu	Efecte
Liana de l'Amazones	curare	relaxació muscular
Còlquic	colquicina	antitumoral
Belladona	atropina	antiespasmòdica
Camforer	càmbora	rubefaent
Coca	cocaína	anestèsia local
Farigola, senyorida de jardí	timol	antisèptic
Didalera	digitoxina, digitalina	estimulant cardíac
Rauwolfia	reserpina	hipertensor
Reina dels prats	àcid salicílic	analgèsic
Moniato mexicà	diosgenina	anticonceptiu
Menta, etc.	mentol	rubefaent
Nou vòmica	estricnina	estimulant
Cascall	codeína, morfina	analgèsic, antitussigen
Herba de capseta, queixalera	escopolamina	sedant
Proenga, vincapervinca	vincristina, vinblastina	antileucèmic
Tè/café	cafeína	estimulant
Mongeta vellutada	L-dopa	antiparkinsonià
Salze blanc	salicina	analgèsic
Quina groga	quinina	antimalàric, antipirètic
Teix	taxina	antitumoral

SERVEIS QUE ENS DÓNA LA BIODIVERSITAT

2.6 ACTIVITAT

🔍 Cerca en temes anteriors ja vists (contaminació d'aigües, compostatge de residus sòlids, etc), l'acció de determinats éssers vius sobre el medi ambient i classifica la seva acció segons l'esquema de serveis mediambientals que ens ofereix la biodiversitat de l'activitat 2.2.

2.7 ACTIVITAT

2.7.1

🔍 Quan es diu que la biodiversitat conté valors estètics i simbòlics, a què es refereix?

2.7.2

🔍 Per què podem considerar-la com a patrimoni de la comunitat humana?

🔍 Quina importància té la biodiversitat en el paisatge?



Paisatge del Raiguer (Mallorca). Foto Cristian R. Altaba

2.8 ACTIVITAT

📘 La pèrdua de biodiversitat com a pèrdua de recursos.

A partir de la informació següent, respon a les qüestions que es plantegen al final.

Característiques de l'espècie:

Nom científic: *Monachus monachus*.

Nom popular: vellmarí o foca de la Mediterrània.

Es tracta d'una espècie de mamífer pinnípede (extremitats transformades en aletes).

Descripció: Les foques mediterrànies arriben a tenir una longitud d'uns 250 cm i pesen 300 kg. El vellmarí adult pot tenir un color que varia entre el negre i el gris clar. El color sol ésser més clar al ventre.

No es reproduïx fins als 4 anys. A partir d'aquesta edat, les femelles poden tenir una cria cada 2 anys.

Distribució: en altres temps, els territoris del vellmarí s'estenien per tota la Mediterrània, la costa nord-oest d'Àfrica i la Mar Negra, on l'animal es trobava sobre l'arena i les platges rocalloses així com a les coves. Avui es troben limitats a espais allunyats i tranquils, on es refugien a les coves. Actualment es pot trobar a alguns països de la Mediterrània, a illes de l'Egea, i a l'Atlàntic, a l'arxipèlag de Madeira i a la costa del Marroc i de la República Saharaui.

• El nombre estimat actual és d'uns 400 vellmarins al món, la meitat dels quals es localitzen a les regions mediterrànies de Turquia i Grècia. Gairebé l'altre meitat es troba a l'Atlàntic.



Vellmarí.
Foto Xisco
Avellà



Distribució
actual del
vellmarí

- Freqüent a les nostres costes, va anar desapareixent progressivament víctima de la captura pels problemes que causava -realment o suposadament- a les xarxes de pesca, o per pura barbàrie. La darrera data segura en què es realitzà una captura a Mallorca és el 1958.
- Quan el 1928 es va capturar la darrera parella a l'Illa de Tabarca, no resultava fàcil preveure que a finals de segle els descendents d'aquella parella podrien haver estat un dels majors atractius per a visitar l'illa. El turisme com a activitat econòmica quedava enfora i la possibilitat d'un turisme diferenciat, atret principalment pels valors naturals, encara més.
- El 1997 va desaparèixer un 70% de la població atlàntica de vellmarins, a causa d'una marea roja.

- ❗ Quins problemes pot causar l'extinció d'una espècie com el vellmarí? 2.8.1
- ❗ Quines causes varen desencadenar l'extinció del vellmarí a les Balears i quins factors de risc varen afavorir-la? 2.8.2
- ❗ Quins beneficis es podrien haver obtingut en el cas d'haver-se conservat aquesta espècie a les Illes? 2.8.3

3 BIODIVERSITAT. RISCOS I IMPACTES

Objectius didàctics

- Quin és el ritme de desaparició d'espècies?
- Per quina causa o causes es perd la biodiversitat?
- El ritme de creixement de la població humana, pot ser-ne una causa? N'és l'única causa?
- El creixement de la població humana segueix les mateixes característiques en el països desenvolupats que en els no desenvolupats?
- Quines conseqüències té la pèrdua de biodiversitat?
- Què es pot fer per preservar-la?

3.0.1 ACTIVITAT

 Actualment es creu que els primers indicis de vida a la Terra es produïren fa uns 3.500 milions d'anys, en unes condicions prou diferents de les actuals. Des de llavors ençà, els organismes s'han anat diversificant i les condicions ambientals han establert una selecció natural que ha determinat la preservació de determinades característiques i l'eliminació d'altres. Per això, hi ha una quantitat enorme d'espècies que han desaparegut al llarg del temps.

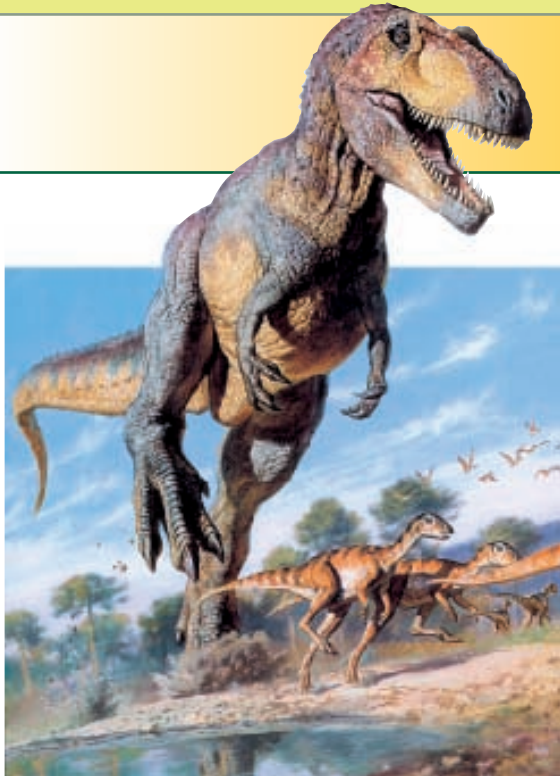
- 3.0.1.1  Recordes quins són els mecanismes pels quals s'ha produït la diversificació de les espècies? Indica'n algun d'ells.
- 3.0.1.2  Creus que actualment també s'extingeixen espècies? Coneixes alguna espècie que estigui en perill?
- 3.0.1.3  En una escala de l'1 al 10 indica quina puntuació donaries al problema de l'extinció d'espècies?
- 3.0.1.4  Creus que totes les espècies mereixen ser protegides? Per què?

3.0.2 ACTIVITAT

 "La pobresa és el pitjor enemic de la biodiversitat"

- 3.0.2.1  Estàs d'acord amb aquesta afirmació?
- 3.0.2.2  Qui creus que és responsable de la pèrdua de biodiversitat?
- 3.0.2.3  Creus que, d'alguna forma, els teus hàbits, costums o actituds contribueixen a l'extinció d'espècies?

DESAPARICIÓ D'ESPÈCIES: RITME I CAUSES



ACTIVITAT

3.1

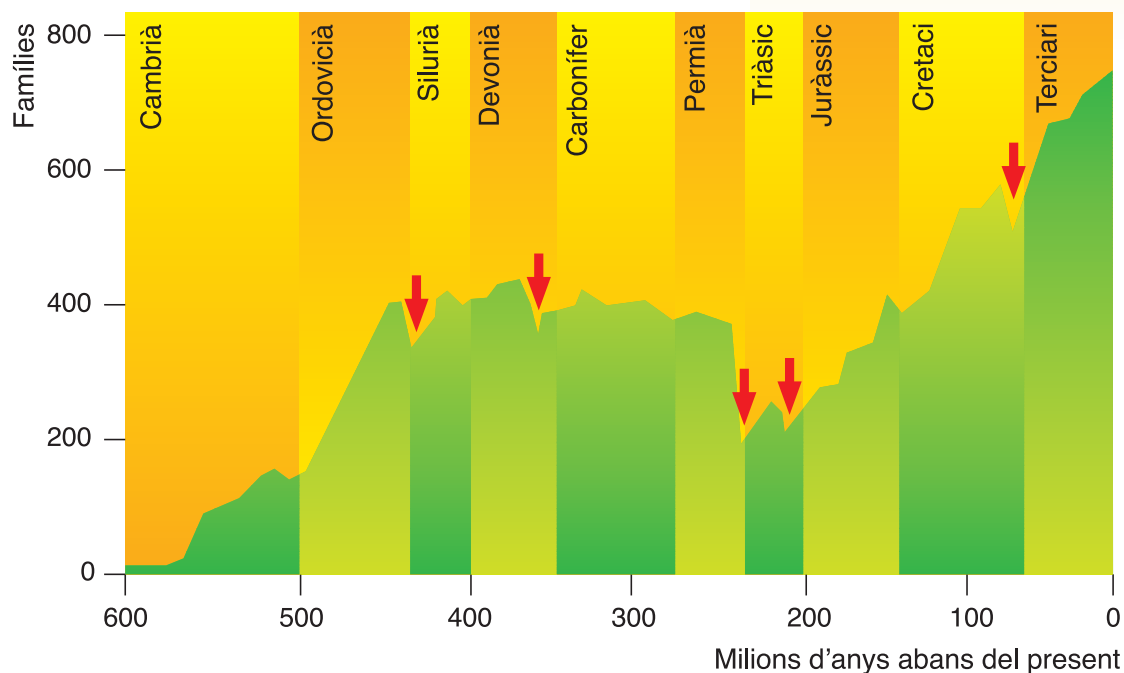
i La desaparició d'espècies és un fet que s'ha produït al llarg de la història de la vida sobre la Terra. Les restes fòssils indiquen que, en general, una espècie dura entre 1 i 10 milions d'anys. Els càlculs més moderats situen, al llarg del temps geològic, la mitjana d'extinció d'una espècie de mamífers cada 400 anys, i d'una espècie d'aus cada 200 anys. Es creu que, probablement, a algun període geològic l'extinció afectà més del 90% de les espècies existents. Durant els darrers 600 milions d'anys s'han produït diverses variacions en el nombre total d'espècies. Entre aquestes, n'hi ha cinc que destaquen per la seva magnitud (vegeu la gràfica). Després d'una gran extinció s'ha produït un gran augment de la biodiversitat. No obstant es calcula que són necessaris uns 10 milions d'anys perquè la biodiversitat arribi al nivell anterior a l'extinció.

- i** Indica quines podrien ser les causes que determinaren la desaparició d'espècies al llarg del temps geològic.
- i** Quines diferències bàsiques hi ha entre les desaparicions "històriques" i les actuals?
- i** Hi ha científics que consideren que en aquests moments s'està produint la sisena gran extinció. Creus que la seva opinió té fonament?

3.1.1

3.1.2

3.1.3



De BELLÉS, X. (1995). "Entendre la biodiversitat". Edicions de La Magrana, Barcelona

3.2

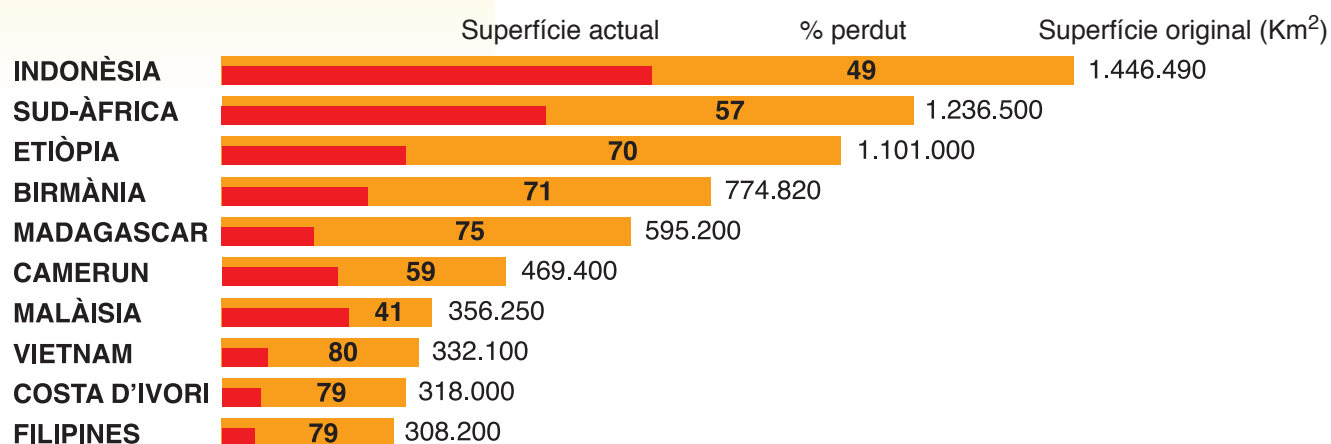
ACTIVITAT

Analitza la següent informació:

- El PNB mitjà dels països tropicals no supera els 1.000 dòlars per càpita.
- Gens introduïts a les plantes les poden permetre resistir paràsits, les poden fer resistents a herbicides, amb el temps podran arribar a ser resistents al fred, a la sequera, a sòls salins o, fins i tot, carregats de metalls pesants, podran arribar a ser capaces de fixar el nitrogen atmosfèric.... (Mundo Científico, núm 153).
- Les darreres estimacions apunten que les taxes de desforestació tropical s'han duplicat en la dècada dels 80, respecte del decenni anterior, i que uns 20 milions d'hectàrees de boscos tropicals desapareixen cada any (La conservació de la biodiversidad. Amigos de la Tierra).
- Les diferents espècies s'extingeixen en una proporció 25.000 vegades superior al que és natural.
- El 90% de tots els primats només es troben en regions dels boscos tropicals d'Amèrica Llatina, Àfrica i Àsia.(Atlas del Medi Ambient).
- Una cinquantena part de totes les espècies d'ocells es troben a les selves de l'Amazònia (Atlas del Medi Ambient).
- Els boscos tropicals apleguen 155.000 de les 250.000 espècies vegetals conegudes (Atlas del Medi Ambient).

- 3.2.1  On es troba la major diversitat biològica?. Recorda el que s'ha tractat en el bloc 1, i digues quines són les causes de que la major diversitat es trobi en aquestes zones?
- 3.2.2  Dels països que apareixen en el gràfic, quina és la superfície total d'hàbitats per a la fauna que s'ha perdut? Quin percentatge global representa?
- 3.2.3  De la informació anterior, dedueix quins factors possibiliten l'extinció d'espècies.

Hàbitats perduts de la fauna. Diversos països amb gran diversitat biològica





Bosc tropical a l'illa Maurici durant l'estació seca.
Foto Cristian R. Altaba

ACTIVITAT

3.3

 Com ja hauràs pogut deduir, la desaparició d'espècies és, per desgràcia, un fet constatat. Malgrat que no hi hagi xifres exactes, les estimacions són esgarrifoses: entre flora i fauna, en els propers 30 anys poden arribar a desaparèixer 30.000 espècies per any, el que suposa unes 100 per dia. Moltes d'aquestes espècies no seran conegudes mai, perquè no sabem el nombre total d'espècies que existeixen (entre 5 i 30 milions) i d'elles només se n'ha descrit un percentatge molt petit. No obstant se té constància que moltes espècies han desaparegut (dodó, gran pingüí, moa,...) o estan en perill d'extinció (balena blava, rinoceronts, elefants, llúdries gegants, ós panda, koala...) a causa de la intervenció humana.

 Quines creus que poden ser les causes per les quals han desaparegut o estan en perill de desaparèixer aquestes espècies?



Ós panda



Dodó

CAUSES DE LA PÈRDUA DE BIODIVERSITAT

3.4 ACTIVITAT

 Totes les espècies, per a la seva supervivència, necessiten dels recursos de la naturalesa; i existeixen uns mecanismes que mantenen les poblacions en equilibri amb els recursos del medi. L'home ha reduït els seus propis controls biològics i s'ha produït un espectacular augment de la població, la qual cosa ha conduït a una sobreexplotació dels recursos naturals i, en conseqüència, a una pèrdua de biodiversitat.

Fixa't en les dades del quadre següent i:

- 3.4.1  Elabora una gràfica que mostri l'evolució demogràfica de la humanitat.
- 3.4.2  Proposa hipòtesis que expliquin el gran increment de la població a partir dels inicis del segle XIX.

ANY	HABITANTS (en milions)	ANY	HABITANTS (en milions)
10.000 a.C.	4	1.300	400
8.000	4	1.400	350
5.000	5	1.600	550
4.000	7	1.700	600
3.000	14	1.800	900
2.000	27	1.825	1.000
1.000	50	1.925	2.000
500	100	1.960	3.000
200 d.C	200	1.975	4.000
1.000	300	1.990	5.300
1.200	350	1.999	6.000
		previst 2.050	8.900

3.5 ACTIVITAT

Analitza les dades del quadre següent i contesta:

- 3.5.1  Quins factors creus que són els determinants de les diferències que hi ha entre els diferents continents ?
- 3.5.2  Quines conseqüències s'en deriven d'aquestes diferències ?
- 3.5.3  Quines causes creus que determinen les diferències d'esperança de vida en els distints continents?

n: Taxa bruta de natalitat
(naixements per 1.000 habitants)

m: Taxa de mortalitat infantil
(per cada 1.000 naixements)

f: Taxa total de fertilitat
(mitjana de fills nascuts vius per dona en tot el període fèrtil (15-49 anys))

Dades corresponents al període
1990-1995. Font: World Resources
Población y medio ambiente

	n	m	f	Esperança de vida (anys)
Europa	12,7	10	1,7	75,2
Àfrica	43,0	95	6	53
Àsia	26,3	62	3,2	64,8
Amèrica del Nord	15,0	7	1,9	76,6
Amèrica Central	29,6	39	3,6	68,9
Amèrica del Sud	24,2	51	2,9	67,4

ACTIVITAT

3.6

 Llegeix la següent informació:

El creixement natural d'una població és la diferència entre el nombre de naixements i el de defuncions haguts en un any. La taxa de creixement és la diferència entre la taxa de natalitat i la de mortalitat i s'expressa en percentatges (%). El canvi mitjà de la població inclou també els efectes de l'emigració internacional. El creixement pot classificar-se així:

De més del 3,5%	molt alt
De 3,5 a 2,5 %	alt
De 2,5 a 1,5 %	moderat
De 1,5 a 0,5	baix
De menys de 0,5	molt baix

A partir d'aquesta informació, i consultant l'annex I, respon aquestes qüestions:

-  Classifica els països segons la seva taxa de creixement. 3.6.1
-  Classifica'ls en pobres, mitjans alts i baixos, i rics segons el seu producte nacional brut (PNB) per càpita i d'acord amb el següent criteri: 3.6.2
 - ric Més de 10.000 dòlars/any
 - mitjà-alt 10.000 a 2.500 dòlars/any
 - mitjà-baix 2.500 a 600 dòlars/any
 - pobres menys de 600 dòlars/any
-  Compara les dues llistes i mira de treure'n conclusions. 3.6.3
-  Quines altres conclusions generals pots extreure de les dades de les 3.6.4

ACTIVITAT

3.7



 Discussió en grup. La meitat de la classe ha de defensar la següent afirmació referida a la situació en què es troben els habitants dels països no desenvolupats:

**Són pobres perquè
són molts**

L'altra meitat ha de defensar aquesta:

**Són molts perquè
són pobres**

3.8

ACTIVITAT

 A continuació, el teu professor explicarà, alguns aspectes de demografia humana treballats a les activitats anteriors: ritme de creixement, desigualtats entre països desenvolupats i no desenvolupats, repercussions del creixement de la població humana en els aspectes ecològics, socials, econòmics, polítics i ètics. Pren nota de tot allò que et sembli interessant i consulta els teus dubtes.

3.9

ACTIVITAT

 Si bé el creixement de la població humana ha estat un dels factors que han causat la sobreexplotació dels recursos naturals i el deteriorament dels hàbitats, ocasionant la pèrdua de moltes espècies, el cert és que hi ha altres causes que determinen la pèrdua de biodiversitat.

 Indica altres possibles causes de la pèrdua de biodiversitat que no estiguin directament relacionades amb el creixement de la població humana.

CONSEQÜÈNCIES DE LA PÈRDUA DE BIODIVERSITAT

Labors de neteja d'una marea negra



3.10

ACTIVITAT

 Completa el següent esquema mitjançant fletxes que relacionin els esdeveniments esmentats i la pèrdua de biodiversitat, i explica el perquè.

Inundacions
catastròfiques

Marees negres

Efecte
hivernacle

PÈRDUA DE BIODIVERSITAT

Desertificació

Fams del
Sahel

Contaminació
aquàtica

Emigracions
obligades

Destrucció
capa d'ozó

ACTIVITAT

3.11

- 🔴 Fes una llista amb les possibles conseqüències derivades de la desaparició d'una determinada espècie vegetal.

ACTIVITAT

3.12

- 📘 Els monocultius són un exemple molt característic de pèrdua local de biodiversitat.
- 🔴 Analitza els avantatges i desavantatges d'aquest tipus de cultius.

QUÈ ES POT FER PER PRESERVAR LA BIODIVERSITAT

ACTIVITAT

3.13

📘 L'alteració i destrucció dels hàbitats naturals ha estat i és una de les causes més importants de la pèrdua de biodiversitat. Una de les mesures que s'han pres a fi de preservar-los ha estat l'establiment arreu del món d'àrees protegides que, d'acord amb el grau de protecció i d'explotació permesa, es classifiquen en distintes categories: reserves integrals, parcs nacionals, parcs naturals, reserves de caça, reserves de la biosfera...

- 🔴 El professor et donarà més informació sobre aquesta qüestió. Pren nota de tot allò que et sembli interessant i consulta els teus dubtes. 3.13.1
- 🔴 Quines condicions creus que ha de tenir una zona per ser declarada espai protegit? 3.13.2
- 🔴 Quines funcions creus que han de tenir les àrees protegides? 3.13.3
- 🔴 Les àrees protegides també representen alts costos. Quins? 3.13.4



L'illa de Sa Dragonera, enfront la costa sudoest de Mallorca

ACTIVITAT

3.14

- 🔴 Esbrina quines són les àrees protegides a les Illes Balears. 3.14.1
- 🔴 Indica quina categoria tenen i quins valors naturals són els més importants. 3.14.2

3.15 ACTIVITAT

 Altres mesures que s'han pres per preservar la biodiversitat han estat, per exemple, la creació de bancs de germoplasma i l'elaboració d'un catàleg d'espècies protegides. En el catàleg apareixen vuit categories diferents a les quals pertanyen les espècies amenaçades o en perill d'extinció. Els bancs de germoplasma són reservoris de llavors que es conserven utilitzant tècniques de liofilització i congelació.

3.15.1

 Què creus que es pot aconseguir conservant llavors?

3.15.2

 Coneixes altres mesures que s'hagin pres per tal de conservar la biodiversitat?

Jardí botànic
a Port-Louis,
illa Maurici.
Foto Cristian
R. Altaba



3.16 ACTIVITAT

 La declaració d'àrees protegides i d'espècies amenaçades o en perill d'extinció, han estat mesures que han contribuït i contribueixen a la preservació de la biodiversitat, però no són suficients. Es necessita un canvi de l'actitud global sobre l'ús dels recursos de la biosfera i això precisa d'un acord internacional pel qual tots els països del món es comprometin a conservar i fer un ús sostenible de la biodiversitat. A la Conferència de Rio '92 es va firmar el Conveni sobre la Diversitat Biològica. El firmaren més de 160 països però fins a finals de 1993 no va ser ratificat per un nombre suficient d'Estat perquè el conveni fos operatiu. Per aix  no entr  en vigor fins el 29 de desembre de 1993.

3.16.1

 Quins creus que foren els principals impediments perquè s'arrib s a aquest acord internacional?

3.16.2

 Bàsicament els objectius del Conveni són: la conservació de la biodiversitat i el seu aprofitament sostenible i la distribució justa i equitativa dels beneficis procedents de la utilització de recursos genètics, mitjançant la transferència adequada de tecnologies pertinents i de finançament adient. Els països que ratificaren el Conveni (Espanya entre ells) es comprometeren a complir els seus objectius. Què creus que implica aix ?

3.16.3

 Molts de països en vies de desenvolupament són una enorme font de recursos genètics però no disposen de la tecnologia per recercar-los i utilitzar-los. Els països rics se n'han aprofitat de la situació i han obtingut

enormes beneficis. Analitza el Conveni (especialment els articles 16 i 20) i fes un informe on exposis la teva opinió raonada sobre la qüestió, indicant els avantatges i les dificultats que hi trobes sobre la seva aplicació.

 Una espècie vegetal (*Thapsia villosa*) que es troba a Eivissa és possible que contengui una substància útil per al tractament del càncer de pròstata (una de les principals causes de mortalitat masculina). Un laboratori dels EEUU n'ha demanat llavors per a la recerca. Seria ètic demanar-los drets? Si el laboratori té èxit i guanya molts de doblers, hauria de contribuir econòmicament a la conservació de les Balears?

3.16.4.

ACTIVITAT

3.17

 A continuació, elaborarem un mapa conceptual resumint el que s'ha tractat en aquest bloc: desaparició d'espècies, causes, conseqüències i mesures a prendre.

ANNEX I

PIB: Producte nacional brut per càpita (1991) en dòlars USA

Creixement: Canvi mitjà de la població, % (1990-1995)

Defensa: Despeses defensa en milions de dòlars USA (1991)

Sanitat: % naixements atesos per personal qualificat (1983-1991)

Educació dones: Taxa d'alfabetització femenina adulta (1990)

Educació homes: Taxa d'alfabetització masculina adulta (1990)

X: Dada no disponible.

Font de dades: Informe del Instituto de Recursos Mundiales, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente i Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (World Resources, 1996).

PAÍS	PNB	Creix.	Defensa	Educació dones	Educació homes	Sanitat
OCEANIA						
Austràlia	17.068	1,41	4.210	X	X	99
Fiji	1.945	0,96	23	X	X	X
Nova Zelanda	12.301	0,92	423	X	X	99
Papua Nova Guinea	932	2,29	37	38	65	20
Illes Salomó	684	3,32	X	X	X	X
ÀFRICA						
Algèria	1.991	2,71	971	46	70	15
Angola	X	3,72	X	29	56	15
Burundi	218	2,88	X	40	61	19
Camerun	858	2,83	94	43	66	45
Txad	212	2,72	X	18	42	15
Congo	1.060	3,00	X	44	70	X
Costa d'Ivori	677	3,68	X	40	67	20
Egipte	611	2,20	3.582	34	63	35
Etiòpia	123	3,05	1.217	X	X	14
Kènia	350	3,35	X	59	80	50
Líbia	X	3,47	X	50	75	76
Mali	251	3,17	X	24	41	32
Mauritània	500	2,86	27	21	47	20
Maurici	2.380	1,00	X	X	x	85
Marroc	1.033	2,40	730	38	61	x
Moçambic	84	2,83	230	21	45	25
Namíbia	1.584	3,18	33	X	X	X
Níger	303	3,26	X	17	40	47
Nigèria	305	3,13	814	39	62	37
Ruanda	282	3,40	X	37	64	22
Senegal	736	2,70	68	25	52	41
Serra Leone	202	2,66	X	11	31	25
Somàlia	X	3,18	X	14	36	2

PAÍS	PNB	Creix.	Defensa	Educació dones	Educació homes	Sanitat
Sudan	X	2,78	X	12	43	69
Tanzània	95	3,36	X	X	X	60
Tunísia	1.504	2,06	323	56	74	68
Uganda	163	3,00	70	35	62	38
Zaire	X	3,17	X	61	84	X
Zàmbia	418	2,84	61	65	81	38
Zimbabwe	641	2,97	312	60	74	60
ÀSIA						
Afganistan	X	6,74	X	14	44	9
Bangladesh	205	2,41	234	22	47	5
Cambodja	202	2,50	X	22	48	47
Xina	364	1,42	12.025	62	84	94
Índia	330	1,91	7.990	34	62	33
Indonèsia	592	1,78	1.739	68	84	32
Iran	2.274	2,71	4.270	43	65	70
Iraq	X	3,21	X	49	70	50
Israel	12.293	4,67	3.239	X	X	99
Japó	26.824	0,38	16.464	X	X	100
Jordània	935	3,42	594	70	89	87
Corea Nord	X	1,88	5.328	X	X	100
Corea Sud	6.277	0,82	6.359	94	99	89
Kuwait	X		7.959	67	77	99
Laos	218	3,00	X	X	X	X
Líban	X	2,00	20	73	88	45
Malàsia	2.497	2,35	1.670	70	87	82
Nepal	170	2,45	35	13	38	6
Oman	6.148	3,57	1.182	X	X	60
Pakistan	383	2,67	3.014	21	47	40
Filipines	728	2,07	843	90	90	55
Àrabia Saudita	7.893	3,38	35.438	48	73	90
Singapur	14.263	1,03	1.518	X	X	100
Sri Lanka	495	1,27	340	84	93	94
Síria	1.141	3,58	3.095	51	78	61
Tailàndia	1.697	1,27	1.761	90	96	71
Turquia	1.793	2,05	2.014	71	90	77
Emirats Àrabs	22.170	2,33	4.249	X	X	99
Vietnam	X	2,03	X	84	92	95
Iemen	557	3,47	910	X	X	12
AMÈRICA						
Belize	2.176	2,03	9	X	X	X
Canadà	20.740	1,38	7.358	X	X	99
Costa Rica	1.841	2,41	48	93	93	93
Cuba	X	0,89	1.272	93	95	90
R. Dominicana	922	1,98	22	82	85	92

PAÍS	PNB	Creix.	Defensa	Educació dones	Educació homes	Sanitat
El Salvador	1.087	2,18	201	70	76	50
Guatemala	944	2,88	158	47	63	34
Haití	375	2,03	21	47	59	20
Hondures	587	3,00	82	71	76	90
Jamaica	1.446	1,02	23	99	98	82
Mèxic	2.971	2,06	917	85	90	77
Nicaragua	283	3,74	225	X	X	73
Panamà	2.133	1,90	73	88	88	96
Trinitat i Tobago	3.793	1,08	X	X	X	98
EE.UU.	22.356	1,03	227.055	X	X	99
Argentina	3.966	1,17	1.161	95	96	87
Bolívia	654	2,37	122	71	85	54
Brasil	2.920	1,59	1.081	80	83	95
Xile	2.359	1,55	735	93	94	98
Colòmbia	1.254	1,66	1.403	86	88	94
Equador	1.010	2,28	401	84	88	56
Guyana	302	0,94	X	95	98	X
Paraguai	1.266	2,69	X	88	92	66
Perú	1.065	2,03	605	79	92	52
Surinam	3.874	1,86	16	95	95	X
Uruguai	2.883	0,58	143	96	97	96
Veneçuela	2.728	2,12	1.525	90	87	69
EUROPA						
Albània	X	0,84	103	X	X	99
Alemanya	19.204	0,44	16.450	X	X	99
Àustria	20.410	0,38	813	X	X	X
Bèlgica	19.043	0,13	1.505	X	X	100
Bulgària	1.818	-0,23	1.790	X	X	100
Dinamarca	23.793	0,20	1.272	X	X	100
Finlàndia	24.089	0,26	1.084	X	X	100
França	20.486	0,37	18.044	X	X	94
Grècia	6.530	0,26	1.977	89	98	97
Hongria	2.700	-0,15	1.230	X	X	99
Islàndia	23.345	1,04	x	X	X	X
Irlanda	11.245	-0,19	278	X	X	X
Itàlia	18.588	0,09	9.146	96	98	X
Holanda	18.858	0,73	3.947	X	X	100
Noruega	24.065	0,51	1.864	X	X	X
Polònia	1.787	0,29	2.200	X	X	100
Portugal	5.944	0,03	638	82	89	90
Romania	1.380	0,26	1.150	X	X	100
Espanya	12.482	0,16	3.484	93	97	96
Suècia	25.254	0,48	2.788	X	X	100
Suïssa	33.850	0,71	1.853	X	X	99
Regne Unit	16.606	0,24	22.420	X	X	100

ANNEX II

CONVENI SOBRE LA BIODIVERSITAT

Article 16. Accés a la tecnologia i transferència de tecnologia

1. Cada Part Contractant, reconeixent que la tecnologia inclou la biotecnologia i que tant l'accés a la tecnologia com la seva transferència entre les Parts Contractants són elements essencials per l'assoliment del present Conveni, es compromet, subjecta a les disposicions d'aquest article, a proporcionar i/o facilitar a altres Parts Contractants l'accés i la transferència de tecnologies pertinents per a la conservació i l'aprofitament sostenible de la biodiversitat, o que utilitzin recursos genètics, i que no causin danys importants al medi.

2. L'accés dels països en desenvolupament a la tecnologia i la transferència de tecnologia dels països als quals es refereix el paràgraf 1 es proporcionarà i/o facilitarà en termes justos i altament favorables, incloent els termes de concessió i de tracte preferent quan s'acordin mútuament i, sempre que calgui, segons el mecanisme financer establert pels articles 20 i 21. En el cas de tecnologies subjectes a patents i a altres drets de propietat intel·lectual, llur accés i transferència es realitzaran en termes que reconguin la protecció adequada i efectiva dels drets de propietat intel·lectual i que siguin coherents amb l'esmentada protecció. L'aplicació d'aquest paràgraf estarà en concordança amb els paràgrafs 3, 4 i 5 que segueixen.

3. Cada part contractant prendrà mesures legislatives, administratives o de política general, segons convingui, amb l'objectiu que les Parts Contractants que aporten recursos genètics, especialment aquelles que són països en desenvolupament, gaudeixin -segons els termes que s'estableixin per mutu acord- de l'accés i la transferència de la tecnologia que utilitza els esmentats recursos, inclosa -sempre que calgui- la tecnologia protegida per patents i altres drets de propietat intel·lectual, mitjançant les disposicions dels articles 20 i 21 i d'acord amb el dret internacional i amb coherència amb els paràgrafs 4 i 5 que segueixen.

4. Cada Part Contractant prendrà mesures legislatives, administratives o de política general, segons convingui, perquè el sector privat faciliti l'accés, el desenvolupament conjunt i la transferència de tecnologia als quals es refereix el paràgraf 1 anterior, en benefici tant de les institucions governamentals com del sector privat dels països en desenvolupament i, en aquest sentit, s'acomodarà a les obligacions incloses en els paràgrafs 1,2,i 3 anteriors.

5. Les Parts Contractants, reconeixent que les patents i altres drets de propietat intel·lectual poden influir en l'aplicació d'aquest Conveni, cooperaran en aquest sentit d'acord amb la legislació internacional per garantir que aquests drets donin suport i no siguin contraris als seus objectius.

Article 20. Recursos financers

1. Cada Part Contractant es compromet a aportar, segons les seves capacitats i d'acord amb els seus plans, prioritats i programes nacionals, suport i incentius financers per a aquelles activitats nacionals destinades a atènyer els objectius del Conveni.

2. Les Parts que són països desenvolupats aportaran recursos financers nous i addicionals per fer possible que les Parts que són països en desenvolupament puguin fer front als costos marginals que els corresponen en l'aplicació de mesures per a l'acompliment de les obligacions del present Conveni. Aquests costos s'acordaran entre un país en desenvolupament i l'estructura institucional a la qual es refereix l'article 21, d'acord amb les polítiques, estratègies, prioritats de programes i criteris d'elegibilitat i d'acord amb una llista indicativa dels costos marginals establerts per la Conferència de les Parts. Altres Parts, inclosos països que estiguin en procés de transició a una economia de mercat, poden assumir voluntàriament les obligacions de les Parts que són països desenvolupats. Per a l'acompliment d'aquest article, la Conferència de les Parts revisarà periòdicament aquesta llista i, si cal, l'esmenarà. També es fomentaran les aportacions voluntàries d'altres països i institucions. L'aplicació d'aquests compromisos prendrà en consideració la necessitat de disposar de fons adequats, previsibles i periòdics, i la importància de repartir els costos entre les Parts contribuents incloses en la llista.

3. Les Parts que són països desenvolupats també podran aportar recursos financers per a l'aplicació del present Conveni, dels quals les Parts que són països en desenvolupament es podran servir, mitjançant canals bilaterals, regionals o multilaterals d'altra mena.

4. L'abast de l'aplicació efectiva dels compromisos establerts en el present Conveni per part de les Parts que són països en desenvolupament dependrà de l'aplicació efectiva per part de les Parts que són països desenvolupats de llurs compromisos (establerts en el present Conveni) referents als recursos financers i a la transferència de tecnologia i es tindrà sempre en compte el fet que el desenvolupament econòmic i social i l'eradicació de la pobresa són les prioritats primeres i predominants de les Parts que són països en desenvolupament.

5. Les Parts prendran plenament en consideració les necessitats específiques i la situació especial dels països menys desenvolupats en llurs accions relacionades amb l'aportació de fons i la transferència de tecnologia.

6. Les Parts Contractants també prendran en consideració les condicions especials resultats de la dependència de Parts que són països en desenvolupament (i, en particular, de petits Estats insulars) respecte a la diversitat biològica, i també la distribució i situació d'aquesta diversitat en els esmentats països.

7. També es tindrà en compte la situació especial dels països en desenvolupament, inclosos aquells que tenen un medi ambient més vulnerable, com és el cas de països en zones àrides o semiàrides, amb zones costaneres i zones muntanyoses.

4 DOS EXEMPLES LOCALS:

- La conservació del ferreret
- La introducció de *Caulerpa taxifolia*

Objectius didàctics

- A què es deu la distribució de l'amfibi *Alytes muletensis* (el ferreret) i de les sargantanes de les Balears?
- Quin sentit té la conservació del ferreret?
- Què es pot fer per conservar el ferreret?
- Com pot influir la introducció de *Caulerpa taxifolia* en la biodiversitat de les Balears?

LA CONSERVACIÓ DEL FERRERET

4.1 ACTIVITAT

 Llegeix detingudament el següent text:

El descobriment del ferreret

Arqueòlegs del Museu de Deià trobaren, a la cova de Muleta de Sóller, uns ossos fòssils diminuts que, estudiats pels especialistes Dr. B. Sanchiz i el naturalista R. Adrover, es determinà que corresponien a un animal nou per a la ciència, un petit calàpet que vivia a Mallorca segles abans de l'arribada de l'espècie humana i que batiaren com a *Baleaphryne muletensis* l'any 1977.

L'any 1980, un grup de naturalistes mallorquins va trobar una petita població de ferrerets a un barranc inaccessible. Els estudis que es feren immediatament permeteren detectar cinc colònies més de ferrerets, sempre a llocs de relleu molt accidentat.

Estudis posteriors molt detallats han permès demostrar que l'animal és un parent pròxim del tòtil (*Alytes obstetricans*), un amfibi freqüent arreu de l'Europa occidental, de manera que el seu nom correcte és *Alytes (Baleaphryne) muletensis*.

La història del ferreret

- Fa uns 14 milions d'anys es va formar la serralada Bètica, l'extrem oriental de la qual eren les Balears. L'avantpassat del ferreret va poder colonitzar aquestes terres des d'Ibèria

- Al cap de poc temps, aquesta gran serralada es va començar a fragmentar, i les Balears es convertiren en illes separades del continent per un freu profund. De llavors ençà, el ferreret va evolucionar en aïllament, en un medi sense depredadors terrestres.

- Durant les glaciacions del Quaternari, Mallorca i Menorca formaven una sola illa. En pujar el nivell de la mar, els ferrerets de les dues illes quedaren separats i donaren lloc a espècies diferents.

- L'arribada dels humans, fa uns 9.000 anys, inicià una transformació important de la fauna balear. Intencionadament o per accident, s'anaren introduint moltes espècies foranes entre les quals hi ha depredadors com les serps i els mostels. El ferreret de Menorca s'extingí en temps de l'Imperi Romà, i el ferreret de Mallorca ha sobreviscut només en uns pocs indrets remots de la Serra de Tramuntana.

Font: Mayol, J.
1985. Rèptils i
amfibis de les
Balears. Ed. Moll,
Palma

Font: Altaba, C.R.
1997. Phylogeny
and biogeography of
midwife toads
(*Alytes*,
Discoglossidae): a
reappraisal.
Contributions to
Zoology, 66: 257-262



Ferreret. Foto Cristian R. Altaba

Respon les següents qüestions:

- ❏ Cerca informació sobre el ferreret: com és, què menja, etc.
- ❏ Quines creus que són les causes que aquesta espècie d'amfibi presenti una distribució tan curiosa?
- ❏ En el cas de les sargantanes, creus que és per les mateixes causes? Per què?
- ❏ Quines creus que són les amenaces actuals per al ferreret?

4.1.1

4.1.2

4.1.3

4.1.4

ACTIVITAT

4.2

- ❏ Dóna raons per protegir aquesta espècie que es troba tan sols en barrancs quasi inaccessibles per a l'espècie humana.
- ❏ Quines mesures proposaries per a la conservació d'aquesta espècie? I per a la conservació de les sargantanes?

4.2.1.

4.2.2.



Sargantana de les Balears
Foto Cristian R. Altaba

ACTIVITAT

4.3

El professor t'explicarà el Pla de recuperació del ferreret que s'està duent a terme a Mallorca (Serra de Tramuntana) per part del Govern Balear.

- ❏ Escribeu les idees que et semblin més interessants i que no coneixies o no havies tingut en compte a l'activitat anterior.

ACTIVITAT

4.4

❏ Cerca informació sobre altres espècies amenaçades o en perill d'extinció, així com sobre algun pla de conservació, gestió, recuperació o reintroducció d'espècies a les Balears.

A continuació es durà a terme una posada en comú amb tot el grup-classe.

LA INTRODUCCIÓ DE *CAULERPA TAXIFOLIA*

4.5 ACTIVITAT

- 4.5.1.  Segurament has sentit parlar de *Caulerpa taxifolia*. Què en saps d'ella?
- 4.5.2.  Quins efectes creus que pot produir en els ecosistemes on s'ha introduït (augment de la biodiversitat, disminució)?
- 4.5.3.  Creus que és necessari lluitar contra aquesta espècie d'alga introduïda? Per què?
- 4.5.4.  Si has contestat afirmativament la qüestió anterior, quines mesures proposaries?

Caulerpa taxifolia
Foto
Drago-Sub



Caulerpa taxifolia
Foto Cristian
R. Altaba



4.6 ACTIVITAT

-  En petits grups discutiu l'activitat anterior juntament amb la informació proporcionada pel professor. A continuació imagineu-vos que treballau a una consultoria ambiental i que vos han demanat que elaboreu un informe sobre les mesures a prendre respecte a la introducció d'aquesta espècie. Aquest informe l'haureu de defensar públicament davant diferents col·lectius: pescadors, tècnics de la Conselleria d'Agricultura i Pesca, grups d'activitats subaquàtiques, científics de la UIB i d'altres universitats, etc.

 A continuació, llegeix el següent text sobre espècies invasores a les Balears. Escriu la teva opinió sobre la presència de les distintes espècies exòtiques, aspectes positius i negatius, etc. Tot seguit, farem una petita discussió conjunta.

Espècies invasores a les Balears

Les Illes Balears constitueixen un arxipèlag continental, que se va separar del continent per la inundació de la conca mediterrània fa aproximadament 5.350.000 anys. Les Illes han estat habitades per l'home des de fa més de 9.000 anys, i al llarg dels segles nombroses espècies continentals hi han estat introduïdes artificialment. Aquest fet queda ben palès amb les dades següents, relatives a Vertebrats terrestres:

Amfibis: de 4 espècies presents, 3 són introduïdes.

Rèptils: de 12 espècies, 10 són introduïdes.

Mamífers (exclosos els Quiròpters): 15 espècies silvestres (més dues d'asilvestrades), totes elles introduïdes.

Una part d'aquests vertebrats varen ser introduïts des del sud d'Europa, la resta des del nord d'Àfrica. El seu impacte sobre la fauna i flora autòctons probablement va ser dramàtic en alguns casos. Només a tall d'exemple, diguem que els mostels introduïts varen poder causar el declivi tant de les sargantanes endèmiques, de l'espècie *Podarcis lilfordi*, ara restringides a un cert nombre d'illots, com del també endèmic ferreret, *Alytes muletensis*, que només sobreviu a determinats torrents de muntanya a Mallorca.

Això no obstant, una part dels naturalistes locals han arribat a considerar acceptable, com a mal menor, la presència d'aquests "colonitzadors primerencs", mentre la consideració com a espècies vertaderament exòtiques quedaria així restringida a una sèrie de formes introduïdes a partir de regions clarament distants de la conca mediterrània i en temps més o menys recents (en general, al llarg del darrer segle). El que segueix és una llista dels principals exemples.

Flora

Caulerpa taxifolia: una alga tropical, molt invasiva i tòxica, que arribà a la Mediterrània en ésser alliberada accidentalment per l'aquari de Mònaco, el 1984; des d'aleshores s'ha estès al llarg de la costa de França i del nord d'Itàlia; el primer registre a Mallorca data de 1992; actualment, el Govern Balear duu a terme un pla per a la seva eradicació.

Asparagopsis taxiformis: una altra alga tropical, trobada a Menorca el 1993.

Carpobrotus edulis: espècie de Sudàfrica, importada com a planta de jardí, actualment s'ha estès per algunes localitats costaneres; ja ha estat eradicada a Cabrera, i actualment se duen a terme campanyes d'eliminació també a Mallorca i Menorca.

Oxalis pes-caprae: planta originària també de Sudàfrica, des d'on va ser importada a finals del segle XVIII; actualment és una de les plantes més comunes als camins i terres de conreu de Mallorca i Menorca.

Ailanthus altissima: arbre importat de Xina, que actualment creix al llarg de molts de cursos d'aigua.

Opuntia ficus-indica: procedent d'Amèrica tropical, va ser introduïda pel seu fruit carnós; en alguns llocs ha format poblacions espontànies fora del control humà.

A més d'aquestes, diverses plantes de jardí han esdevengut espècies invasives: *Cortaderia selloana* (de Sudamèrica), *Cotula coronopifolia* (de Sudàfrica), *Kalanchoe daigremontiana* (d'Àsia), *Aloe vera* (d'Àfrica i Àsia), i d'altres.

Oxalis pes-caprae
Scanner F. Sintès



Fauna

Ficopomatus enigmaticus: un poliquet d'Austràlia, introduït a diverses zones humides.

Iridomyrmex humilis: originària de Sudamèrica, aquesta formiga és ara una de les més comunes a les Balears.

Cacyreus marshalli: papallona de Sudàfrica, importada juntament amb els geranis dels quals s'alimenta.

Thaumetopoea pityocampa: l'eruga d'aquesta papallona nocturna (processionària) constitueix el principal flagell que afecta els pinars; el primer registre d'aquesta espècie a les Balears data de 1952.

Procambarus clarkii: cranc d'aigua dolça de Nordamèrica, introduït a S'Albufera de Mallorca cap a 1980; després d'una explosió demogràfica inicial, la seva densitat minvà considerablement, potser en part per la predació dels orvals (*Nycticorax nycticorax*) i d'altres enemics.

Gambusia affinis: peix d'aigua dolça, introduït a S'Albufera de Mallorca cap a 1870 com a forma de controlar els moscards que actuaven com a vectors de la malària.

Trachemys scripta: una tortuga de Florida, actualment comuna a S'Albufera.

Gyps bengalensis: tres individus d'aquest voltor asiàtic varen fugir devers 1970 d'un "safari-park" i començaren a interferir seriosament amb la població autòctona de voltor (*Aegypius monachus*), fins que els invasors passaren a Menorca i posteriorment desapareixeren.

Phasianus colchicus: els faisans han estat introduïts com a peça de caça a les tres illes majors, encara que de moment no s'han estès gaire.

Pavo cristatus: una població asilvestrada de paons viu a alguna localitat de Menorca.

Myiopsitta monachus: una cotorra originària d'Argentina; importada com a animal de companyia, actualment cria en llibertat a nombroses localitats de Mallorca i Menorca, i poden observar-se grups de més de vint individus.

Felis catus: la presència de moixos asilvestrats és un problema, especialment a Cabrera.

Bubalus bubalis: alguns búfals asiàtics han estat introduïts a S'Albufera de Mallorca a fi d'incrementar artificialment la diversitat de la vegetació d'aquesta àrea protegida.

Capra hircus: les cabres asilvestrades són ara un greu problema per a la vegetació de les muntanyes de Mallorca, alhora que constitueixen un dels aliments principals per a la població de voltor (*Aegypius monachus*), en perill d'extinció; també és dramàtica la presència de cabres a certs illots, com Es Vedrà d'Eivissa.

Ovis aries: resulta problemàtica la presència de 200 ovelles domèstiques a l'illa de Cabrera, on l'ecosistema natural gaudeix en teoria de protecció total.

(AVELLÀ, F.J. (1998): "Espècies invasores a les Balears". *Aliens*, (8)



Myiopsitta
monachus
Dibuix: Juan A.
García

4.8

ACTIVITAT

🚩 En petits grups elaborau un decàleg d'iniciatives conservacionistes, a nivell individual o comunitari, per contribuir a la protecció del patrimoni natural de les Illes Balears. Aquest es farà públic a nivell de tota la comunitat escolar del Centre. D'aquesta manera la vostra feina suposarà una mesura d'educació ambiental a nivell de Centre escolar.

5. PROBLEMA GLOBAL: EL COMERÇ D'ESPÈCIES

Objectius didàctics

- Com influeix el comerç d'espècies sobre la biodiversitat?



Parada de venda
d'espècies a
Victòria, capital de
les illes Seychelles
Foto Cristian R.
Altaba

ACTIVITAT

5.1

- 🔪 Creus que el comerç d'espècies pot influir sobre la biodiversitat del Planeta? Per què?
- 🔪 Proposa arguments a favor i arguments en contra del comerç d'espècies.

5.1.1.

5.1.2.

ACTIVITAT

5.2

- 📘 Explicació per part del professor del Conveni de Washington (CITES). Anoteu el que cregueu convenient.

ACTIVITAT

5.3

- 📘 Llegeix detingudament el següent text:

El comerç de vida silvestre

El comerç internacional d'animals salvatges, plantes i vida silvestre mou fins a 5.000 milions de dòlars l'any en tot el món. La major part d'aquest és totalment legal, controlat per lleis nacionals i un tractat internacional, el Conveni de Washington o CITES. Malgrat això, s'ha de dir que entre una tercera i una quarta part d'aquest comerç, que suposa al voltant de 1.500 milions de dòlars l'any, és un negoci il·legal d'espècies rares i en perill d'extinció, en general caçades furtivament i passades a través de les fronteres de contraban.

Cada any, milions d'animals vius són transportats per tot el món per tal d'abastir el comerç d'animals de companyia. També hi ha comerç de grans quantitats de pells, de cuir i d'ivori. Tan sols en un any es compren i venen en tot el món 50.000 primats vius; ivori que prové d'ullals

5.3.1.

d'elefants africans; 4 milions d'aus vives; 10 milions de pells de rèptils; 15 milions de pells de mamífers; uns 350 milions de peixos tropicals i al voltant d'un milió d'orquídies.

Els productes obtinguts de la vida silvestre es troben entre els més cars de tot el món. El corn d'un rinoceront asiàtic es ven com a medicina a l'Extrem Orient a un preu de 26.000 dòlars el kilogram. Un abric de lleopard pot costar més de 100.000 dòlars al Japó. Els animals vius rars poden arribar a preus semblants. Les espècies rares de cactus poden costar fins a 15.000 dòlars l'individu.

Els principals mercats de vida silvestre es troben a Estats Units, Japó i Europa. El mercat legal als Estats Units, que mou uns 250 milions de dòlars a l'any, és superat pel comerç il·legal, que mou al voltant dels 300 milions de dòlars. La major part d'aquest negoci és compost de primats, aus, peixos tropicals i pells de rèptil. El Japó constitueix el mercat més gran de productes il·legals derivats de la vida salvatge. Europa és també un punt important de recepció per a les aus exòtiques, les pells de rèptil, els primats i els petits felins.

Les principals regions abastidores són: Sudamèrica, Àfrica, l'est d'Àsia i els Estats Units. A Sudamèrica, Bolívia, Argentina, Brasil, Perú i la Guaiana Britànica estan implicats en aquest comerç. A Àfrica els principals exportadors són el Senegal, Tanzània, Congo, Sudan i Sudàfrica. El comerç asiàtic es centra a Filipines, Taiwan, Tailàndia, Indonèsia, Singapur i el Japó.

Una bona part d'aquest comerç depèn d'una sèrie de països que fan d'intermediaris. El Burundi va ser fins a l'any 1989 l'intermediari d'ivori que arribava als Emirats Àrabs; aquests són un dels centres més importants de tot el món de comerç il·legal d'espècies salvatges. A Llatinoamèrica, la Guaiana Francesa, Bolívia i Paraguai serveixen d'intermediaris per el moviment il·legal de fins a 150.000 lloros a l'any que van a parar a aucellereries dels Estats Units. Taiwan ofereix una ruta de pas per als ullals d'elefant de contraban i els corns de rinoceront procedents d'Àfrica, així com per als lloros i pells de rèptils procedents d'Amèrica Llatina.

PRIMATS VIUS

Tràfic mundial total (1986): 51.000 animals

Primers països exportadors

1.- Filipines	12.502
2.- Indonèsia	10.569
3.- EEUU	5.725
4.- Guyana Britànica	5.305
5.- Kènia	5.074

Primers països importadors

1.- EEUU	21.657
2.- Regne Unit	5.811
3.- Japó	4.795
4.- URSS	2.953
5.- Holanda	2.786

IVORI

Tràfic mundial total (1988): 430.000 kg

(El 1990 entrà en vigor una prohibició general del CITES que ha reduït de forma important el tràfic legal)

Primers països exportadors

1.- Hong Kong	135.938
2.- Singapur	100.568
3.- Japó	33.149
4.- Bèlgica	24.034
5.- Somàlia	22.638
6.- Tanzània	22.581
7.- Congo	18.806
8.- Gabon	13.542
9.- Zaire	11.009
10.- Djibouti	10.901

Primers països importadors

1.- Hong Kong	179.608
2.- Japó	100.985
3.- Xina	50.879
4.- Bèlgica	38.730
5.- Singapur	17.722
6.- EEUU	4.803
7.- França	4.486
8.- Regne Unit	4.222
9.- Índia	3.879
10.- Taiwan	2.955

PELLS DE FELINS

Tràfic mundial total (1986): 192.000 pells

Primers països exportadors

1.- Xina	68.274
2.- EEUU	65.419
3.- Canadà	24.104
4.- Suïssa	7.622
5.- Bolívia	6.124

Primers països importadors:

1.- RFA	82.240
2.- Canadà	21.109
3.- EEUU	17.543
4.- Regne Unit	16.400
5.- Japó	14.321

Tret de: Adena /
WWF (1992)
"Atles del Medi
Ambient"
Enciclopèdia
Catalana,
Barcelona

LLOROS VIUS

Tràfic mundial total (1986): 600.000 - 700.000

Primers països exportadors

1.- Argentina	177.992
2.- Tanzània	84.228
3.- RFA	60.499
4.- Indonèsia	58.832
5.- Guyana Britànica	30.324
6.- Senegal	28.430
7.- Uruguai	20.967
8.- França	18.843
9.- Perú	17.032
10.- Hondures	15.816

Primers països importadors

1.- EEUU	305.997
2.- RFA	60.499
3.- Regne Unit	38.520
4.- Holanda	27.822
5.- Japó	27.790
6.- Bèlgica	20.357
7.- França	18.843
8.- Suècia	16.454
9.- Espanya	11.406
10.- Canadà	9.551

PELLS DE RÈPTILS

Tràfic mundial total (1986): 10.481.000 pells

Primers països exportadors

1.- Indonèsia	3.081.313
2.- Tailàndia	1.650.317
3.- Singapur	1.637.061
4.- Argentina	1.153.967
5.- Regne Unit	473.519
6.- EEUU	381.461
7.- França	177.893
8.- Japó	160.181
9.- Mali	135.648
10.- Alemanya (RFA)	128.651

Primers països importadors

1.- Singapur	2.856.468
2.- EEUU	1.265.018
3.- Itàlia	1.026.928
4.- Espanya	1.009.054
5.- Japó	802.397
6.- França	755.617
7.- Taiwan	623.543
8.- Regne Unit	551.281
9.- Països Baixos	348.175
10.- Suïssa	201.955

- 🚫 Fes dues llistes, una amb les idees o informacions de què no n'estaves assebatat i un altra amb les que ja coneixies.
- 🚫 Indica sobre el mapa, mitjançant línies, les rutes de comerç d'espècies salvatges legals i il·legals.

5.3.2.

5.3.3.



5.3.4

🔴 Quins són els països que exporten més espècies? Quins són els països que n'importen més? I els països que actuen com a intermediaris?

5.3.5

🔴 Hi ha alguna relació entre desenvolupament, subdesenvolupament i comerç d'espècies? Quina?

5.4

ACTIVITAT

🔴 En petits grups realitzau una entrevista al propietari d'un comerç que es dediqui a la venda d'espècies animals i vegetals, o bé productes que s'obtenen a partir d'aquests. Intentau esbrinar quines espècies es comercialitzen, si es venen espècies en perill d'extinció, quines espècies són les que es venen més, d'on procedeixen, etc. Aquesta entrevista ha d'anar acompanyada d'una observació molt acurada de la botiga.

5.5

ACTIVITAT

🔴 Posada en comú de tot el grup-classe per tal d'esbrinar quina és la situació del comerç d'espècies a Mallorca.
En el cas de trobar-se alguna anomalia es procedirà a fer la denúncia pertinent al SEPRONA (Servei de Protecció de la Natura de la Guàrdia Civil).

5.6

ACTIVITAT

🔴 Recull notícies de premsa o informacions procedents d'altres mitjans de comunicació, on es parli del comerç il·legal d'espècies. Després es comentarà amb tot el grup-classe per tal d'ampliar i actualitzar la informació sobre aquest tema.

5.7

ACTIVITAT

🔴 Prepara arguments a favor i en contra de la conveniència i utilitat dels animals de companyia. A continuació es realitzarà un debat amb tot el grup-classe.