

Biodiversitat insular

Exemple de com es genera i com es destrueix¹

per Antònia M. Cirer

Introducció

Els arxipèlags, per la seua organització disruptiva en illes, són uns llocs privilegiats per observar com es genera la biodiversitat. La fragmentació en illes propicia que hi hagi diferents ecosistemes molt propers, similars, però diferents i particulars, ja que responen a les característiques geogràfiques, morfològiques, geològiques, topogràfiques o microclimàtiques que caracteritzen cada un dels fragments insulars. En els petits illots d'un arxipèlag com el pitiús les diverses espècies troben l'oportunitat d'adaptar-se a diferents medis i, així, diferenciar-se unes poblacions insulars de les altres, i generar biodiversitat.

Això és degut al fet que cada població de planta o animal no volador queda confinada en un territori separat dels altres territoris pel mar. Aquesta separació reproductiva facilita que a cada illa les diferents espècies exhibeixin característiques pròpies, amb alguna particularitat per fenòmens evolutius actualment ben estudiats, com ara la deriva genètica, la consanguinitat, la depredació selectiva, els colls d'ampolla, l'atzar o l'adaptació a condicions diferents, la qual cosa és la base de l'acumulació de diferències genètiques.

Per això, les illes són llocs on s'origina un major nombre d'endemismes, cosa que fa augmentar la biodiversitat global del planeta. Si

Resum

Les illes són espais privilegiats per a l'aparició de diferències genètiques que propicien l'augment de la biodiversitat. Però, a la vegada, la seua vulnerabilitat fa que sigui on més biodiversitat s'està destruint en l'àmbit global. L'arxipèlag pitiús és un conjunt d'illes on s'ha produït un esclat de diversitat genètica en les seues poblacions de sargantanes. Però ara aquest exemple de biodiversitat exuberant està en perill per la introducció d'espècies invasores de serps.

Mots clau: arxipèlag pitiús, endemisme, destrucció biodiversitat, espècie invasora.

Summary

The islands are privileged spaces for the appearance of genetic differences that lead to the increase in biodiversity. But, at the same time, their vulnerability makes it where more biodiversity is being destroyed in the global world. The Pityusic Islands are a very good example where there have been a lush outbreak of genetic diversity in its lizard populations. But now this example of exuberant biodiversity is in danger due to the introduction of invasive snake species.

Keywords: Pityusic Islands, endemism, biodiversity destruction, invasive species.

se sumen totes les terres emergides de les illes i illots pitiüsos i es fa un càlcul de la seua biodiversitat, el valor obtingut és molt més alt que aquesta mateixa extensió de territori dins qualsevol continent. I això passa en tots els territoris insulars, malgrat que cada una de les illes per separat sembli presentar una biota relativament pobra respecte dels territoris continentals.

Però, a la vegada, les illes són territoris molt vulnerables. A causa dels estralls que ocasiona la introducció d'espècies foranes que empobreixen la seua biota autòctona. I per això a les illes és on actualment s'està destruint més biodiversitat del món.

Biodiversitat

El concepte de biodiversitat és un concepte intuïtiu. Tothom in-

tueix el que es vol dir amb aquesta paraula, però es va tardar molt a definir-lo i acotar-lo dins de les seues accepcions. Fou definit oficialment per primera vegada l'any 1994. Una mica tard, si ho comparem amb altres conceptes de la teoria ecològica. I molt més tard que els científics treballassin amb biodiversitat i, fins i tot, molt després que hi hagués instruments matemàtics per calcular-la, avaluar-la, fer gràfics, estructurar índexs, etc.

El concepte de biodiversitat apareix per primera vegada amb reconeixement científic a la Cimera de la Terra de les Nacions Unides, celebrada a Rio de Janeiro, el 1994.

Posteriorment, es va declarar l'any 2010 com Any Internacional de la Biodiversitat, i així es proclamava la seua transcendència per a la pervivència dels ecosistemes. Des

1. Conferència presentada dins el XLVII Curs Eivissenc de Cultura: «Espècies invasores. Canvis i impactes en el medi natural pitiús».

de 2010 no s'ha parat d'emetre documents i accions que concerneixen la biodiversitat.

Entenem per biodiversitat 'la variabilitat d'organismes vius, la variabilitat present a totes i cada una de les espècies, la diversificació dels ecosistemes que habiten i les relacions que poden establir els organismes entre ells'.

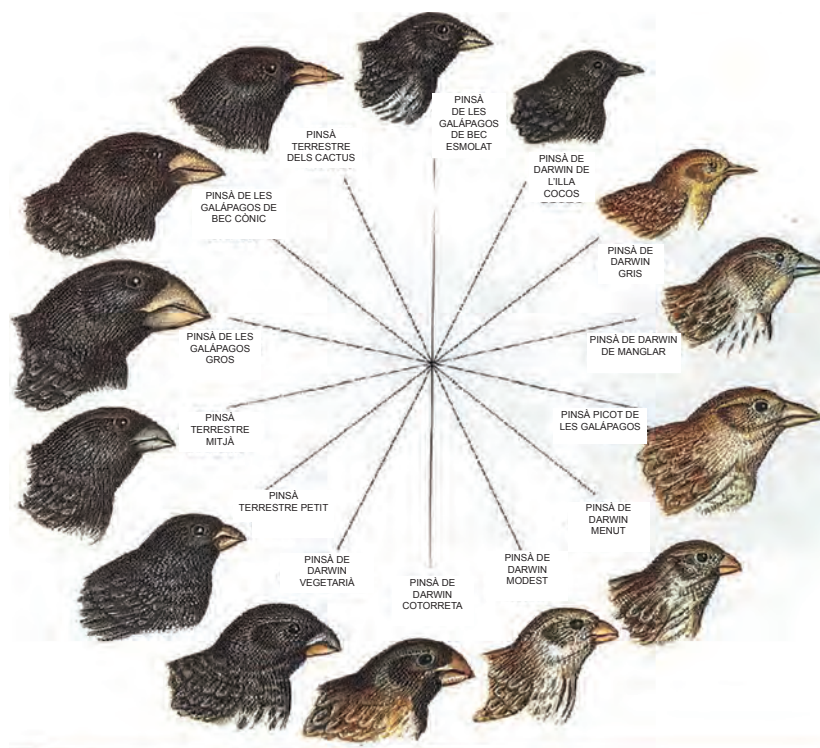
O sigui, amb aquesta definició s'estructuren tres nivells diferents de biodiversitat:

- Nivell intraespecífic, equivalent a «variabilitat genètica».
- Nivell interespecífic, matemàticament identificable com «riquesa d'espècies».
- Nivell supraespecífic o «diversitat d'ecosistemes».

La *diversitat genètica* present dins una mateixa espècie (o primer nivell de biodiversitat) és un fenomen ja observat per Charles Darwin, sobre el qual va basar la seua teoria per explicar el procés de l'evolució de les espècies. Cada individu és diferent dels altres individus de la seua espècie. Cada espècie té un rang de diversitat fenotípica i genètica que transcorre dins d'uns marges més o menys amplis.

Darwin ho va il·lustrar amb l'exemple dels seus famosos pinsans de les illes Galápagos. Avui, a les Pitiüses, ho podem il·lustrar amb les sargantanes que habiten totes les illes i els illots pitiüsos amb un mínim de vida terrestre. La variabilitat genètica de la nostra sargantana (sobretot fenotípica amb les coloracions corporals) és tan extraordinària que constitueixen un dels exemples més complets per explicar els processos de radiació evolutiva.

El segon nivell de complexitat, la *diversitat d'espècies*, és el que hom entén per biodiversitat, *sensu stricto*. En tot ecosistema podem comptabilitzar quantes espècies hi ha, i podem donar-li un valor numèric, un índex, anomenat *riquesa d'espècies*. Si es poden atorgar valors numèrics es poden comparar dos ecosistemes diferents, o un mateix ecosistema en dos moments diferents, abans i després d'un esdeveniment crucial, com pot



Variabilitat en el bec dels pinsans observada per Darwin.

ser un incendi, una inundació o la introducció d'alguna espècie invasora. El fet de poder donar valors matemàtics a un concepte que ja hem començat per dir que és intuïtiu, és molt útil, ja que permet fer-ne avaluacions objectives; per això des de l'any 2010 s'usa profusament i a vegades, fins i tot, se n'abusa.

En estudis ecològics per avaluar la riquesa d'espècies no sempre s'usa el còmput directe de les espècies presents, sinó que se solen treballar matemàticament les dades obtingudes en l'observació de camp, aplicant-hi uns índexs.

A títol d'exemple, un dels més usats és el denominat índex de diversitat de Margalef:

$$D_{Mg} = (S-1)/\ln N$$

En aquesta fórmula: S = nombre d'espècies que hi ha en un lloc; ln = logaritme neperià; N = nombre total d'individus recol·lectats en aquest lloc.

Hi ha molts altres índexs de diversitat, que s'empren segons les

condicions que hi ha en cada cas: índex de Shannon, índex de Simpson, índex de Whittaker, etc. (Magurran, 1989). Aquestes eines matemàtiques són molt útils per a l'ecologia insular, ja que permeten comparar diferents illes, o una illa concreta en diferents moments temporals.

El tercer nivell de complexitat és la *diversitat d'ecosistemes* que poden trobar-se en una regió determinada. L'estructuració disruptiva que tenen els arxipèlags genera un elevat nombre d'ecosistemes diferents, on les diverses espècies troben l'oportunitat d'adaptar-se a medis diferents.

A més, com que cada població queda confinada en un territori separat dels altres territoris pel mar, les espècies terrestres amb escassa capacitat de propagació mantenen una separació reproductiva que propicia que en cada illa s'individuï poblacions amb alguna diferència genètica. Aquesta situació antigament va propiciar que s'identificàs que, d'una espècie determinada, a cada illa hi havia una



El pi blanc i les plantes que hi viuen associades són espècies autòctones de les Pitiüses. La dispersió d'algunes plantes, com el raspall, depèn de l'activitat biològica de les sargantanes.

subespècie pròpia. El concepte de subespècie és un concepte taxonòmic difícil de sostenir en molts casos. Per això, recentment, s'utilitza un concepte molt més útil i dinàmic que és la *unitat evolutiva significativa* (en anglès ESU, *Evolutionary Significant Unit*).

El concepte d'ESU és molt interessant per a la biodiversitat insular, i per a les pràctiques de gestió i conservació ambiental. Fou definit per primera vegada el 1986 i en poc temps ha desbancat l'equivalència *una illa = una subespècie*.

El concepte de subespècie, com hem dit abans, és un concepte taxonòmic, de difícil estructuració, en canvi *una illa = una població* és una evidència, que ens permet concentrar-nos en els hàbitats de les espècies que volem protegir. Una ESU pot ser una unitat d'estudi, de conservació, una figura de protecció (DeWeerd, S. 2002; Van Dyke, 2008). En el cas dels arxipèlags, cada població d'un illot, cada ESU, està separada reproductivament de les altres, presenta adaptacions específiques a l'illot on habita, que poden ser úniques, o simplement diferents de les altres, i cada pobla-

ció (cada una de les ESU) és exponent del llegat evolutiu que té l'espècie en el seu conjunt.

La biodiversitat és, de fet, l'autèntic capital biològic que cal preservar, ja que, segons el gran ecòleg Ramon Margalef, «la Biodiversitat és el Gran Diccionari de la Vida, l'immens cabal de formes presents i extintes en què es manifesta l'esdevenir històric de la Vida».

A més a més de la quantitat d'espècies, hi ha una altra vessant a considerar en l'avaluació ambiental que no s'inclou en el valor numèric dels índexs de diversitat. És la «categoria» de cada espècie, si és autòctona, endèmica o en perill d'extinció. Tres conceptes diferents, a vegades entremesclats.

Autòcton

És un organisme animal o vegetal, propi del lloc que estam considerant, que viu en aquest ecosistema des de temps immemorial, *no introduït per cap activitat humana*.

Podem dir que el bosc mediterrani de pi blanc (*Pinus halepensis*) i les espècies vegetals del sotabosc (romaní, argelaga, raspall, cepell,

estepes...) són espècies autòctones d'Eivissa.

Però no ho són les figueres de pic, les pitreres o les palmeres. Per molt integrades que estiguin dins el nostre bagatge cultural i etnològic. Que una espècie no sigui autòctona no vol dir que sigui invasora. Una espècie és invasora, com veurem més endavant, si provoca danys a l'ecosistema d'arribada.

Hem de dir que *Podarcis pityuensis* és l'únic animal vertebrat, no volador, autòcton de les Pitiüses. Ja era aquí quan hi varen arribar els primers *Homo sapiens*.

Endèmic

A més a més de ser autòcton, un organisme pot ser endèmic si viu *exclusivament* en aquell lloc concret i no es troba en cap altre lloc de forma natural.

Per exemple, la sargantana de les Pitiüses no sols és autòctona, també és endèmica de les Pitiüses. Cada subespècie d'aquesta sargantana és endèmica d'un, o uns pocs, illots concrets.

Perill d'extinció

Aquesta qualificació la pot ostentar qualsevol espècie, sigui o no autòctona, sigui endèmica o no ho sigui. Segons la normativa actual es diu que una espècie està en perill d'extinció si:

- Hi ha pocs exemplars vius i, per tant, pot deixar d'existir aviat, per simple atzar. És el cas de les sargantanes d'illes molt petites.

- Queden pocs individus en bon estat de salut i en edat reproductiva. Si n'hi ha molts, però vells, ferits, malalts, irradiats... L'espècie es pot extingir aviat.

- Les cries, ous o esqueixos no tenen supervivència.

I, sobretot, i això no sempre se sol considerar, quan es destrueix el seu hàbitat. Per exemple, el calàpet s'ha extingit d'Eivissa per destrucció del seu hàbitat, perquè ja no queden els abeuradors, els llocs humits, i sense pesticides, on podia amagar-se, aparellar-se i on podien viure els capgrossos.

Considerant aquestes definicions, la sargantana de les Pitiüses

(*Podarcis pityusensis*) és una espècie autòctona de les Pitiüses, endèmica de cada una de les illes o dels illots que habita, en perill d'extinció permanent en alguns illots amb pocs efectius. I, recentment, en greu perill d'extinció a l'illa d'Eivissa per destrucció de les condicions biològiques de què gaudia fins ara, per la introducció de serps exòtiques invasores.

A més a més, la sargantana és l'exponent del major valor en biodiversitat intraespecífica que hi ha a les Pitiüses, segurament el vertebrat mediterrani amb major polimorfisme, gràcies a les múltiples poblacions particulars que habiten en cada un dels illots de les Pitiüses i a la diversitat d'hàbitats que hi ha a cada illa.

Pitiüses

L'arxipèlag pitiús està constituït per dues illes grans (Eivissa i Formentera) que sustenten poblacions humanes des de molt antic; algunes illes petites que han suportat presència humana, però no estable (s'Espalmador, sa Conillera, Tagomago, es Vedrà, s'Espartar, etc.), habitades en diferents moments; i un gran nombre d'illots de diverses mides, mai habitats, excepte els que



La sargantana és una espècie autòctona de les Pitiüses, únic vertebrat endèmic i, actualment, en risc de pervivència.

tenen fars (illa d'en Pou, es Penjats) amb una superfície terrestre tan petita que l'esprai marí arriba a tota l'illa els dies de tempesta.

Hi ha unes 40 illes amb suficient entitat subaèria per sustentar un ecosistema terrestre, amb espècies vegetals de l'aliança *Crithmo-limonion*, presència d'alguns invertebrats i, a pesar de la seua pobresa, una població de sargantanes estable.

Aquestes poblacions de sargantanes no han estat introduïdes per cap activitat humana, sinó que ja eren a cada una de les illes quan es varen aïllar de la resta de terres emergides pitiüses, són autòctones i endèmiques de cada illot.

Durant l'últim període glacial del Quaternari, el Würm, el nivell del mar mediterrani va descendir uns 120 metres respecte del nivell actual, a causa de l'acumulació de masses de gel a sobre dels continents (ara fa uns 50.000 anys). Totes les terres pitiüses quedaren connectades, unides en una gran Pitiüsa. Per tant, tota la fauna i flora terrestres ocupaven el territori sense barreres geogràfiques.

Amb el lent augment de temperatures el nivell del mar va anar pujant fins a situar-se, ara fa 5.000 anys, més o menys al nivell actual, i s'establí la morfologia actual de les illes i dels illots pitiüsos; i, per tant, els hàbitats de les poblacions insulars de sargantanes, caragols, escarabats i altres organismes.

Sargantanes de Formentera, exponents de biodiversitat

Els eivissencs freqüentment diuen «[...] a Formentera ses sargantanes són [...] verd intens, blau turquesa, verd maragda, blau-verdós, groc-verdós [...]» i comença una discussió sobre el color dorsal de les

L'abundància d'illes propicia la presència de més biodiversitat que en els territoris continentals d'una mida equivalent a la suma dels territoris de les illes.





De dalt a baix, tres mostres del polimorfisme de les sargantanes de Formentera: a dalt, de la punta des Trucadors; enmig, de les rodalies de Sant Francesc, i a baix, del cap de Barbaria, respectivament.



sargantanes de Formentera. Tots tenen raó, totes aquestes coloracions, i algunes més, són pròpies d'alguna zona de Formentera.

En aquesta illa, la població de l'extrem nord, la punta des Trucadors, té la coloració beix més clara de tota l'espècie, amb el ventre blanc perlat, i freqüentment amb unes taques blau cel en forma d'ocells a les escates ventrals laterals. La mida és la més petita de l'espècie; les potes i els dits, els més llargs proporcionalment, i la forma del cap la més estilitzada.

A l'altra banda de l'illa, al cap de Barbaria, les sargantanes tenen una forma corporal molt robusta, un marcat gigantisme, són de les més grans de l'espècie i la coloració dorsal és fosca i molt intensa amb tons blau-verdosos, blau turquesa, blau cian o verd intens.

La població de sargantanes de Formentera és un gran exponent de la *diversitat genètica*, dins una mateixa població en què no hi ha barreres geogràfiques que impedeixin la reproducció creuada.

L'explicació rau en les grans diferències ecològiques que hi ha entre la punta des Trucadors i el cap de Barbaria. Entre un extrem i l'altre hi ha zones amb altres factors que caracteritzen l'hàbitat de les sargantanes, i entremig hi ha diferències fenotípiques ostensibles en la forma, la mida i color de les sargantanes. Aquestes diferències es mantenen al llarg del temps, per tant responen a causes adaptatives a factors ecològics concrets: substrat arenós, amb crostes de marès i re-



cobriment vegetal escàs d'herbàcies psammòfiles a la punta des Trucadors; substrat de rocalla disgregada amb recobriment de garriga de *Pistacia lentiscus* al cap de Barbaria.

Si això és observable en una mateixa illa, la biodiversitat s'amplia enormement quan es consideren les múltiples illes de tot l'arxipèlag pitiús.

A cada illa s'hi van acumulant diferències, i algunes d'aquestes diferències, que apareixen per atzar, són seleccionades positivament en una illa i negativament en una altra illa amb altres característiques ecològiques. Per selecció natural, perduren les característiques que atorguen major viabilitat en cada ecosistema concret. Cada coloració és més o menys críptica davant els depredadors aeris (gavines, puputs, xoriguers, etc.) segons els colors predominants de cada ecosistema insular, per això hi ha sargantanes amb tants colors dorsals diferents; cada coloració està adaptada a un ecosistema concret per passar desapercebuda a la mirada d'un ocell.

Cal considerar que a vegades, per atzar, apareixen característiques no adaptatives, simplement neutres, la presència de les quals no atorga cap avantatge ni desavantatge, però que és un reservori de biodiversitat. O hi ha, també, característiques que foren adaptatives quan varen aparèixer, amb condicions ambientals diferents de les actuals, però que amb les condicions climàtiques i ambientals actuals han deixat de tenir valor selectiu.

Si observam les sargantanes dels diferents illots de les Pitiüses, el ventall de variacions que presenten és amplíssim. S'ha explicat profusament en altres publicacions i aquí no hi entrarem; consultau les fotografies a Cirer, 2019, 2020.

La plasticitat fenotípica de la sargantana pitiüsa és un exemple de com s'augmenta la biodiversitat. De com funciona la «fàbrica natural de biodiversitat». Ja que les diferències genètiques que es poden anar acumulant en una població insular, poden ser, per atzar o per adaptació,



La bellesa de l'hortència amaga el seu efecte pernicios com a espècie invasora. A les Açores ocupen l'espai que pertocaria a les espècies autòctones.

molt diferents de les que acumula la població de l'illa veïna.

Aquest exuberant exemple de generació de biodiversitat que són les sargantanes, pot deixar d'existir a causa de la gran vulnerabilitat que tenen els ecosistemes insulars vers les espècies foranes. Als territoris insulars és on hi ha més perill de destrucció de biodiversitat, i a les Pitiüses s'ha posat de manifest amb l'arribada de serps invasores.

Espècies invasores

Què és una espècie invasora? És tota espècie que ha estat alliberada pels ciutadans o les activitats humanes, conscientment o inconscientment, en un lloc on abans no hi era, en hàbitats que no són els seus originals; o bé se n'ha augmentat la quantitat dins dels ecosistemes, a causa de les activitats humanes, cosa que ha tengut un impacte negatiu sobre les espècies autòctones.

Sense la participació humana és difícil que una espècie sigui invasora en una illa, ja que segons la teoria de l'Ecologia Insular hi ha grans dificultats per aconseguir formar part d'una biota illenca.

Primer cal poder arribar-hi. Les espècies que no volen, ni naden, ni suren al mar ho tenen difícil. Per aquest motiu les biotes insulars són sempre molt especials: reduïdes i

esbiaixades, hi arriba qui hi arriba.

La segona condició, la primordial, és que els individus introduïts aconseguixin establir un *pont de platja* al lloc d'arribada, un nombre mínim d'individus dels dos sexes que els permeti reproduir-se en una primera generació naturalitzada al nou lloc, abans que l'ecosistema d'arribada presenti canvis que impedeixin l'assentament de la nova espècie (Gorman, 1991).

La tercera condició per a una introducció exitosa és que el lloc d'arribada compleixi amb les exigències biològiques de l'espècie introduïda.

Hi ha un exemple curiós, estèticament exuberant, que amaga una pèrdua de la flora original de gran valor en unes illes atlàntiques. Les hortènsies són originàries d'Àsia i han arribat a les illes Açores, on s'han constituït com la flor més ubiqua d'aquestes illes. No sols hi viuen bé, sinó que han envaït tot tipus d'hàbitat i s'han de tallar constantment per tal que no envaeixin les instal·lacions humanes, fins i tot l'asfalt.

La seua atraient presència amaga que ocupen un espai que abans ocupaven plantes autòctones, algunes d'elles relíquies pròpies d'ecosistemes del passat, que han desaparegut d'aquestes illes. Ara l'espai l'ocupen inacabables mates d'hortènsies de tots els colors possibles.



Les primeres serps
que arribaren
a les Pitiüses
ho varen fer,
molt probablement,
aprofitant el transport
d'oliveres amb finalitats
ornamentals.
Cal posar oliveres
centenàries foranes
on abans mai
n'hi havia
hagut?

Les activitats humanes han portat les hortènsies a les Açores: aconseguiren arribar, varen constituir una colònia suficient per a reproduir-se en aquest nou lloc i les condicions ambientals de les Açores són tan favorables a les seues necessitats biològiques que han proliferat com una «mala herba». Aquesta imatge de postal té un preu: una ostensible pèrdua de biodiversitat global, no sols de les Açores —la Biosfera, en conjunt, hi surt perdent.

La introducció d'espècies foranes als territoris insulars és la principal causa de pèrdua de biodiversitat que té actualment el planeta Terra, com afirma el Dr. Piero Genovesi a l'informe de la UICN (*International Union for Conservation of Nature*

and Natural Resources: Guidelines for invasive species planning and management on islands, IUCN, 2018): «Les espècies invasores són el principal factor d'extinció de la Natura, per això cal reduir la seua expansió... cosa particularment preocupant en el cas de les illes, ja que la introducció involuntària d'espècies en territoris insulars és la principal amenaça actual en la pèrdua de biodiversitat mundial». Aquest organisme internacional calcula que el 16 % de les extincions al món són responsabilitat directa de les espècies invasores. Això, en combinació amb altres factors, pot arribar al 40 %.

I, a més, cal considerar el cost econòmic que això implica. S'ha avaluat que a Europa les espècies

invasores li costen uns 12.500 milions d'euros anuals.

Introducció de serps a les Pitiüses

Passem ara a les Pitiüses per veure com la introducció de serps, organismes exòtics en aquestes illes, afecta la pèrdua de biodiversitat, ja que afecta directament la pervivència de la sargantana de les Pitiüses.

Al *Diario de Ibiza* ens avisaven, de tant en tant, de la presència esporàdica de serps ja des d'inicis del segle XX. Però mai cap espècie de serp havia aconseguit establir un «pont de platja». Probablement per la manca de reiteració en l'arribada d'individus d'una mateixa espècie.

Això va canviar radicalment amb l'arribada d'arbres vells (oli-

veres centenàries) amb finalitats ornamentals. Arribaren a Eivissa desenes d'oliveres sense cap control de les serps hivernants que portaven dins els seus forats. Així com farratges i altres materials agro-pecuaris amb ous amagats.

Amb aquesta reiteració d'entrades, les serps ràpidament establiren un grup reproductor amb èxit colonitzador als voltants dels centres de venda i distribució d'arbres ornamentals, a la zona situada entre Santa Eulària, Sant Carles i Sant Llorenç (Montes, 2015).

No totes les espècies de serp que s'han observat a Eivissa tenen assegurat l'èxit colonitzador, la colobra verda (*Malpolon monspesulanus*) és la primera que es va observar, l'any 2003 (Mateo, 2015), però no ha tornat a veure's, segurament no s'ha adaptat a les condicions ambientals de l'illa d'Eivissa. En canvi, la serp de ferradura (*Hemorrhois hippocrepis*), que va arribar posteriorment, ha trobat unes condicions ambientals òptimes per al seu desenvolupament.

També ha colonitzat l'illa amb èxit la serp blanca (*Zamenis* = *Rhinechis* = *Elaphe scalaris*), menys abundant que la serp de ferradura. Ambdues tenen la mateixa perillositat per a la nostra fauna, ja que ocupen un nínxol ecològic similar. Les dues espècies s'alimenten principalment de sargantanes (més del 50 % dels continguts estomacals estudiats ho són). Ràpidament es va veure el paral·lelisme entre la presència de serps en una zona i l'absència de sargantanes (Montes, 2021). Les serps depreden activament sobre les sargantanes i, per contra, les serps no tenen depredadors a les Pitiüses; per tant, creixen sense que la visibilitat condicioni la seua mida corporal, arriben a rècords mundials de longitud, i arriben a sobrepassar els 2 metres de llarg.

Però el més preocupant no és la relació depredador-presa, que amb el temps pot arribar a regular la densitat de les espècies implicades. *Podarcis pityusensis* sempre ha tengut depredadors –amb poca pressió depredadora, és cert, però



Serp de ferradura (*Hemorrhois hippocrepis*).

gats i ocells sempre han depredat les sargantanes. Ara bé, si les sargantanes es refugien dins els seus caus a les parets de pedra seca, allí no hi arriben aquests depredadors.

El problema de les serps és que a la depredació cal afegir-hi la *competència pel refugi*.

Les serps ocupen els mateixos refugis que les sargantanes. I les sargantanes no identifiquen que aquell organisme similar als seus congèneres és el seu depredador.

La relació depredador-presa no sol excloure cap de les dues espècies. Les dues acaben regulant-se una a l'altra, tal com ens mostren les equacions de Lotka i Volterra.

Però la competència per l'hàbitat sí que acaba amb l'exclusió d'una de les dues espècies que interactuen. En ecologia es coneix com a *exclusió competitiva*.

La serp de ferradura és molt bona colonitzadora, és antropòfila, s'escampa per tot, s'amaga en qualsevol tipus de refugi: arbres, pedra seca, rocalla, llenya, construccions humanes, escombraries, etc.

També és molt bona nedadora. Cal advertir a tothom que deixa una embarcació a terra ferma a l'hivern, que les serps s'hi poden amagar dins. I en botar de nou la barca dins el mar, les serps surten i neden fins a la terra més propera. Per tant, cal



Serp blanca (*Zamenis* = *Rhinechis* = *Elaphe scalaris*).

vigilar de no anar a prop de cap illot el primer dia de navegació, per evitar que les serps s'escapin del seu refugi nàutic i arribin nedant a qualsevol illot.

Davant aquesta realitat cal actuar ràpidament, abans que no sigui massa tard i ho hàgim de lamentar.

Cal posar trampes a tot el territori, gestionades per tècnics ambientals o per voluntaris. Però calen moltíssimes trampes.

Cal evitar transportar inconscientment les serps d'una zona a l'altra de l'illa, amb llenya, farratges, hortalisses, etc. I evitar que les nostres embarcacions siguin el seu transport fins als illots.

I, sobretot, cal demanar una legislació europea, estatal i auto-

nòmica que protegeixi les illes. Cal posar límits a la lliure circulació dins l'espai Schengen i establir controls de les mercaderies que entren en una illa.

Totes les illes europees tenen el mateix risc, cal buscar complicitats i solucions legislatives que evitin la contínua entrada d'espècies invasores.

Amb els moviments de mercaderies dins el món global hem entrat en un escenari nou. Antigament, la descàrrega de mercaderies al port d'Eivissa era quasi manual, es revisava molt bé el que arribava, l'entrada d'espècies foranes era per voluntat humana (encertadament o desencertadament); però ara arriben contenidors tancats en origen que s'obren quan

ja són dins el territori illenc, que poden transportar involuntàriament tot tipus d'éssers vius.

Estan en joc les nostres senyes d'identitat. Un poble no sols el defineixen la seua història, la seua cultura, la seua llengua. Un poble, especialment en el cas dels illencs, també està definit per la relació que té amb el seu medi ambient, amb les espècies animals i vegetals que configuren el lloc on s'ha desenvolupat com a poble.

Cada illa té una biota concreta, específica i única, i això en condiciona la gastronomia, els hàbits i costums, la cultura, l'artesanía, la idiosincràsia i les senyes d'identitat. Les sargantanes són l'animal que manté els engranatges de les xarxes tròfiques de cada un dels illots. L'esplendor de moltes plantes depèn directament de l'activitat biològica de les sargantanes, els serveis ecològics que proporcionen beneficia la salut de les poblacions d'animals i plantes del nostre arxipèlag. Les sargantanes són el vertebrat més identitari de les Pitiüses, ja habitava totes i cada una d'aquestes illes molt abans que hi arribassin cap dels animals que ara ens semblen propis d'aquestes terres. Són com l'aire que respirem, només ens adonem de la seua existència quan ens falten. I ara comencen a faltar en moltes zones d'Eivissa. És urgent que facem el crit d'alerta i parem el dany irremeiable que provoquen les espècies invasores.

Bibliografia

- ALCOVER, Josep Antoni; RAMIS, Damià; COLL, Jaume; TRIAS, Miquel (2001). «Bases per al coneixement del contacte entre els primers colonitzadors humans i la naturalesa de les Balears». *Endins* 24 (2001): 5-57.
- ÁLVAREZ C., MATEO J. A., OLIVER & MAYOL J. (2010). «Los ofidios ibéricos de introducción reciente en las Islas Baleares». *Boletín de la Asociación Herpetológica Española* 21: 126-131.
- AYLLON, E. (2015). «La culebra de herradura (*Hemorrhois hippocrepis*) en las Islas Baleares». *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, vol. 26, Nº 2.

Les sargantanes són el vertebrat més identitari de les Pitiüses, que ja habitava totes i cada una d'aquestes illes molt abans que hi arribassin cap dels animals que ara ens semblen propis d'aquestes terres

CIRER, A. M. (1987). «Revisión taxonómica de las subespecies del lacértido *Podarcis pityusensis* (Boscá, 1883)». Tesis doctoral Universitat de Barcelona.

CIRER, Antònia M. (1990). «The polymorphism of *Podarcis pityusensis* and its adaptative evolution in mediterranean isles». *Herpetological Journal*, vol 1: 465-473.

CIRER, A. M. (2019). «Sargantanes i illes Pitiüses. Les joies del nostre patrimoni natural». *XIX Jornades de Cultura Popular de les Pitiüses*: 25-47. Edita Federació Colles Ball i Cultura Popular d'Eivissa i Formentera.

CIRER, A. M. (2020). *Ibiza y Formentera. Lagartijas e islas*. Editorial Balàfia Postals: Eivissa.

CIRER, A. M. (2020). «Polimorfisme en les sargantanes de l'illa de Formentera (*Podarcis pityusensis formenterae*)». *Butll. Soc. Catalana Herpetologia* 28: 27-48. Setembre del 2020 (ISSN 2339-8299; <http://soccatherp.org/publicacions/>).

D.A. (2000). *Les Balears abans dels Humans*. (Exposició de Sa Nostra). Soc. Hist. Nat. Bal. núm. 8.

DARWIN, Ch. (1888). *El Origen de las Especies*. Austral Ediciones: Madrid.

DEWEERDT, S. (2002). «What Really is an Evolutionarily Significant Unit?». *Conservation magazine* (winter). University of Washington.

FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. (2004). *Ecología Insular - Island Ecology*. Asociación Española de Ecología Terrestre.

GORMAN, M. L. (1991). *Ecología insular*. Ediciones Vdrà: Barcelona. IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) (2018). *Guidelines for invasive species planning and management on islands*. IUCN Cambridge, UK and Gland: Switzerland. MACARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. (1982). *Teoría de la Biogeografía insular*. Editorial Moll: Palma de Mallorca.

MAGURRAN, A. E. (1989). *Diversidad ecológica y su medición*. Ediciones Vdrà: Barcelona.

MARGALEF, Ramón (1974). *Ecología*. Barcelona. Ed. Omega.



Perill! Els vaixells que passen l'hivern al camp poden ser un bon transport de serps fins als illots.

MARGALEF, Ramón (1981). *Perspectivas de la teoría ecológica*. Editorial Blume: Barcelona.

MATEO, J. A. (2015). «Los Anfíbios y los Reptiles Introducidos en Baleares: un repaso a lo que sabemos y un ejemplo de puerta de entrada». *Llibre Verd de Protecció d'Espècies a les Balears. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears*, núm. 20: 447-454.

MATEO, J. A. y AYLLÓN, E. (2012). *Viabilidad del Control de Ofidios en Ibiza y Formentera. Un estudio de la Asociación Herpetológica Española para el Gobierno de las Islas Baleares*, 75 p.

MONTES, E. M. et al., (2015). «Dades preliminars del projecte pilot de control de serps a l'illa d'Eivissa». *Llibre Verd de Protecció d'Espècies a les Balears. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears*, núm. 20: 455-464.

MONTES, E. M. (2021). «Natural History and impacts of an invasive Snake: the horseshore whip Snake, *Hemorrhois hipocrepis* (Linnaeus, 1785), on Ibiza». Tesis doctoral Universitat de València.

MONTES, E. M. et al. (2021). *An in-*

vasive snake mediated collapse of an endemic lizard. Published by Oxford University Press: 1-20 (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

PARPAL, Ll. et al. (2015). «COFIB 11 años trabajando para la conservación de la biodiversidad». En: *Llibre Verd de Protecció d'Espècies a les Balears. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears*, núm. 20: 551-566.

SPEYBROECK, J. & BEUKEMA W. (2017). *Guía de campo de los anfibios y reptiles de España y de Europa*. Ed. Omega: Barcelona.

RYDER O. A. (1995). «Species conservation and systematics: the dilemma of subspecies». *Trends in Ecology and Evolution* 1(1): 9-10.

WAPLES, R. S., (1998) «Evolutionarily significant units, distinct population segments, and the Endangered Species Act: reply to Pennock and Dimmick». *Conservation biology* 12: 718- 721.

WHITTAKER, R. J. & FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. (2007). *Island Biogeography. Ecology, evolution and conservation*. 2a. ed. Oxford University Press: Oxford.

ANTÒNIA MARIA CIRER ■