

SUPLEMENT DE
PERSPECTIVA
ESCOLAR

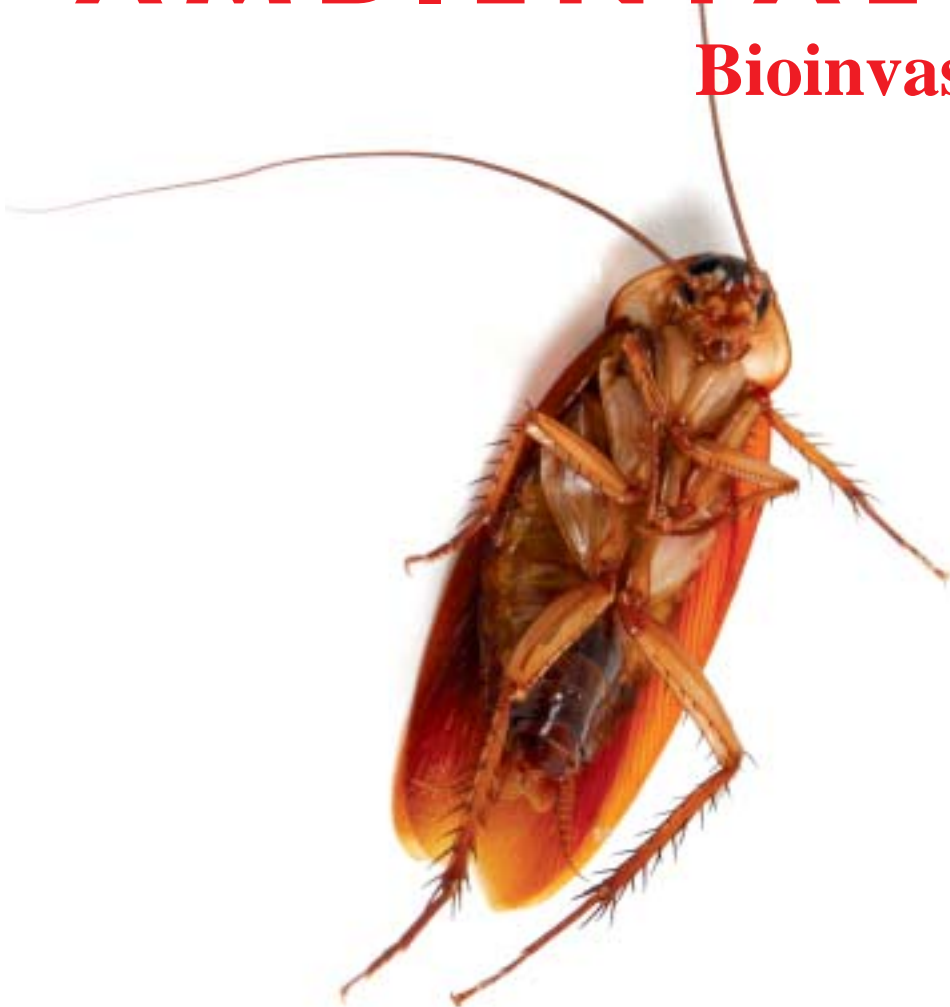
Octubre 2007



PERSPECTIVA

AMBIENTAL 40

Bioinvasions





Edició:

Associació de Mestres Rosa Sensat
Drassanes, 3 • 08001 Barcelona
• Tel: 934 817 373 • Fax: 933 017 550
Fundació TERRA
Avinyó, 44 • 08002 Barcelona
• Tel: 936 011 636 • Fax: 936 011 632
• <http://www.ecoterra.org>; en aquesta web podeu trobar la col·lecció sencera de tots els quaderns d'educació ambiental PERSPECTIVA AMBIENTAL en format PDF Acrobat d'ADOBE, que es publica des de l'any 1995.

Redacció:

Erika Sanfidel

Fotos:

Fundació Terra i fonts diverses

Imprès sense fotolits amb el sistema Computer to Print. Autoedició feta en ordinadors alimentats amb energia solar fotovoltaica. Maquetat amb Adobe InDesign CS2

Impressió:

GyERSA

Dipòsit Legal: B. 2090-1975

Bioinvasions

Les espècies i la seva distribució biogeogràfica
Biomes planetaris
L'extinció de plantes i animals en el transcurs de la història
Extincions per causa humana
El paper humà en la distribució de les espècies silvestres
Què són les espècies invasores?
Introduccions d'espècies catastròfiques
Causes i atributs de les invasions biològiques
Introduccions expressives
Invasors que eren mascotes
Introduccions involuntàries
Tipificació d'una espècie invasiva
Bases ecològiques de les espècies invasores
Ecosistemes vulnerables a la colonització
Bioinvasions ràpides
Conseqüències econòmiques i ecològiques de les bioinvasions
Exemples d'invasions més perjudicials
El control de les bioinvasions
Què podem fer des de l'àmbit individual?
Frenar la passió per l'exotisme
El comerç il·legal d'espècies protegides
Cria en captivitat i animals escapats
Les invasions d'animals d'interès esportiu
Les invasions d'animals domèstics

A tot el món, les invasions biològiques ocasionen grans pèrdues econòmiques. Només en un any, aquestes invasions han causat una despesa que quintuplica el pressupost de la guerra d'Iraq, i pel que fa a perjudicis ecològics, són la segona causa de pèrdua de biodiversitat, després de la destrucció d'hàbitats.

Bioinvasions

Les persones elegim el lloc on viure d'acord amb uns criteris com ara l'entorn on es troba, la proximitat dels llocs del nostre interès..., i allí ens establím, durant segurament gran part de la nostra vida. Ara, tan bon punt ens en cansem, podem canviar radicalment i anar a un altre punt del món sense tenir en compte les conseqüències ambientals que té aquesta decisió. Molts cops no en som conscients, però aquesta migració gairebé la fem sols, perquè molts organismes, plantes i animals es converteixen en els nostres companys de viatge. Quan arribem al punt de destinació, algunes d'aquestes espècies poden esdevenir invasores dels llocs d'acollida. Les persones, a diferència de la resta de les espècies, s'han adaptat a nombrosos ambients i els han colonitzat i causat trastorns devastadors, però ara la resta de les espècies segueixen aquest exemple i es propaguen i



2 Bioinvasions

dispersen de tal manera que plantegen amenaces greus tant a la resta de la diversitat com al benestar humà.

Quan es parla d'invasió, ens la imaginem com un procés premeditat i violent, amb l'objectiu d'ocupar un territori per la força, per tal d'apoderar-nos d'uns recursos que fins aleshores pertanyien a uns altres individus. Aquesta podria ser la intenció que origina les invasions humanes, però en una invasió biològica ningú no té cap intenció d'envair ni apoderar-se de res: l'objectiu és simplement sobreviure.

Les espècies tendeixen a ocupar tot l'espai que poden si no hi troben obstacles, com ara un clima advers, una barrera geogràfica o la presència de competidors, depredadors, paràsits... L'expansió de l'espècie humana impulsada per la necessitat del comerç amb altres pobles així com la capacitat creixent per a desenvolupar sistemes de transport per terra, mar i aire, ha fet que les espècies silvestres no tinguin cap trava per arribar a tot arreu afegint-se al rastre de l'ésser humà. D'aquesta manera acaba produint-se l'entrada en contacte d'espècies que mai no s'haurien trobat sense el pont humà. Per primera vegada es generen invasions biològiques per una causa nova: la humana.

Les espècies tendeixen a ocupar tot l'espai biogeogràfic que poden tot i que molts altres determinats biomes són inhòspits.

Les espècies i la seva distribució biogeogràfica

Fa uns quants milers d'anys, les barreres naturals com les muntanyes, els oceans i altres límits geogràfics semblaven suficients per aïllar les espècies. L'anomenada distribució biogeogràfica de les espècies és fruit de l'evolució dels ecosistemes que els han atorgat les característiques intrínseques que actualment hi observem. Les espècies, paral·lelament van fer el mateix: van dur a terme el procés d'especiació i van donar lloc a altres espècies, cosa que va fer possible una gran riquesa d'éssers vius.

La distribució de les espècies no és deguda a l'atzar, sinó que ha estat influïda per un conjunt de factors que han modelat la vida de tots els organismes i n'han fet possible l'adaptació al seu entorn. Els factors que delimiten la distribució de les espècies són factors, per una banda de



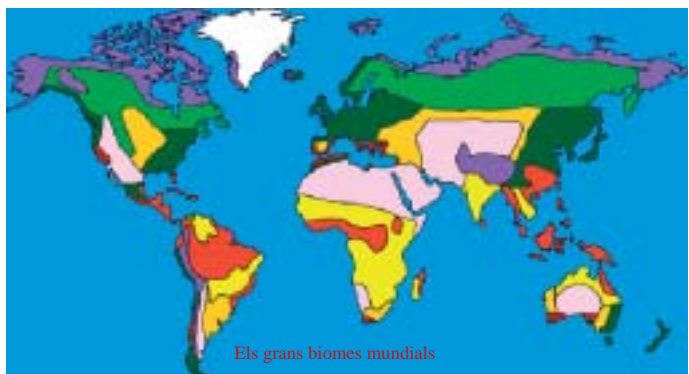
caràcter abiòtic, com els climàtics (llum, temperatura, precipitacions, salinitat). A més, en el cas dels vegetals també influeixen els factors edàfics (pH, estructura, ions solubles, etc.). També estan limitats per uns factors biòtics, com és ara la competència, la depredació, la dispersió, la capacitat reproductiva, etc. Altres factors que repercuteixen més dràsticament sobre la distribució de la flora i la fauna silvestre són els anomenats factors històrics, un exemple dels quals són els esdeveniments geològics (cataclismes) i els climàtics (glaciacions). Darrerament, entre els condicionants dràstics hi destaca el factor humà. Entre els factors antropogènics hi ha el transport, el cultiu, la introducció activa, la recol·lecció..., etc. Probablement, aquests darrers siguin els factors pels quals actualment les espècies han de fer un esforç més gran per adaptar-se.

Quan parlem de distribució, un element que cal tenir en compte és el límit de tolerància dels organismes als factors ambientals. Així distingim entre les espècies que són capaces de suportar un interval ample de tolerància: les eurioiques, i d'altres anomenades espècies estenoiques, les quals estaran relegades a viure amb un rang estret de tolerància davant els factors abiòtics.

Biomes planetaris

El clima acaba determinant la implantació de les espècies perquè determina els hàbitats. Un bioma és un conjunt de comunitats d'organismes que constitueixen una unitat zonal. Cada conjunt de regions ecològiques del planeta té una vegetació característica directament relacionada amb el clima. Conèixer els biomes ens ajuda a comprendre quina dinàmica pot tenir l'evolució d'una determinada espècie. Difícilment una espècie de la taigà podrà estendre's fins a envair els "deserts". Recordem, doncs, quins són els principals biomes terrestres:

Tundra: una regió sense arbres que s'estén principalment per tot l'hemisferi nord per sobre el Cercle Polar Àrtic. Ocupa més d'1/5 part de la superfície terrestre.



- | | |
|--------------------|---------------------------------------|
| ■ Selves tropicals | ■ Estepes |
| ■ Sabanes | ■ Boscos caducifolis temperats |
| ■ Deserts | ■ Boscos aciculifolis boreals o taigà |
| ■ Mediterrànies | ■ Tundra àrtica i alpina |

4 Bioinvasions

Amos i senyors dels mars cambrians (entre 600 i 500 milions d'anys), els trilobits eren artròpodes i, per tant, antics representants dels actuals. Es van extingir ara fa uns 435 milions d'anys per una possible glaciació que va fer desaparèixer el 85 % de les espècies animals marines de l'època.



Presenta com a tret particular una capa subterrània de sòl anomenada permafrost (sòl gelat per sota els 50 cm de profunditat). Són zones sovint seques amb precipitacions escasses.

Taigà: (que significa en rus bosc boreal de coníferes). S'estén per Euràsia i Amèrica del Nord. Es caracteritza per una coberta de neu permanent durant l'hivern. El clima hi és molt sever i les temperatures tenen grans oscil·lacions i poden anar des dels 35°C als -50°C.

Bosc temperat caducifoli: formacions forestals dominades per planifolis caducifolis. Absents en l'hemisferi sud. El seu màxim desenvolupament és en àrees amb hiverns relativament freds, però amb estius càlids. El règim de precipitacions és elevat, però durant gran part de l'hivern les precipitacions són nul·les.

Praderies/estepes temperades i semiàrides: inclouen una gran varietat de comunitats vegetals arbustives o herbàcies de poca alçada, algunes de les quals connecten amb les sabanes, d'altres amb els deserts i algunes amb el bosc caducifoli. Cobreixen la zona entre els boscos caducifolis temperats i els deserts. Les precipitacions es situen entre mig dels dos biomes. No presenten arbres i tenen poques espècies herbàcies. Explotades durant molt de temps per a les activitats agrícoles, es transformen a la llarga en boscos o deserts.

Vegetació mediterrània: s'estén per tota la regió mediterrània i les seves formacions principals són els boscos i bosquines, de fulla escleròfila i perennifòlia. El clima presenta hiverns freds i estius calorosos i secs. El factor perturbador d'aquest bioma és el foc.

Desert: és aquella regió generalment deshabitada, o amb població nòmada, caracteritzada per l'escassetat de les precipitacions, inferiors a 250 mm/any, i una absència gairebé total de fauna i flora. Tots els grans deserts del món estan localitzats en zones entre els 30° latitud Nord i Sud. Es poden diferenciar els deserts i semideserts freds i els càlids.

Sabanes tropicals: praderies que presenten arbres caducifolis o perennifolis. Localitzats entre el desert i la pluvii silva perennifòlia tropical. Amb precipitacions menors a les selves tropicals. La seva formació depèn dels incendis periòdics i estacionals.

Bosc tropical i equatorial: hi ha els humits (selva), les formacions principals dels quals són arbres sempre verds, encara que alberguen una gran diversitat d'espècies. Ni l'aigua ni la temperatura hi són factors limitants. Els boscos estacionals, en canvi, tenen una estació seca i poden contenir vegetació caducifòlia i boscos mixtos.

Vegetació d'altres muntanyes: es troba en les zones culminals de les altres muntanyes on el clima és molt sever. Les formacions que s'hi troben estan adaptades a suportar el fred, el vent, la neu, les altres radiacions i els sòls pobres i rocosos.

L'extinció de plantes i animals en el transcurs de la història

L'extinció és un fenomen lligat a la mateixa evolució de la vida. Durant el transcurs del temps geològic, les espècies animals i vegetals s'han anat reemplaçant les unes a les altres. Aquesta substitució forma part d'un procés evolutiu, dinàmic, que possibilita l'existència d'una gran diversitat genètica.

Actualment es calcula que existeixen al voltant de 4,5 milions d'espècies animals i vegetals. Diversos paleontòlegs han estimat el temps de vida mitjana d'una espècie en 2'75 milions d'anys, de manera que si tenim en compte que fins avui la vida a la terra té aproximadament uns 600 milions d'anys (des del Càmbric), això ens dona la xifra de 982 milions d'espècies que han vagat per la Terra en una o altra era geològica.

La primera gran extinció es va produir fa aproximadament 435 milions d'anys, quan una possible glaciació va fer desaparèixer el 85% de les espècies animals marines. Fa 367 milions d'anys (Devonià), moltes espècies de peixos i un 70% dels invertebrats marins van morir en un altre gran episodi d'extinció, el segon. Més tard, durant el Permià-Triàsic, fa 245 milions d'anys, fins a un 95 % de tots els animals, gairebé tot el regne animal, es va perdre en el que es creu que va ser la extinció més greu de la història. S'estima que hi va desaparèixer el 98% dels crinoïdeus, el 78% dels braquiòpodes, el 76% de briozous, el 71% de cefalòpodes, 21 famílies de rèptils i 6 d'amfibis, a més a més d'un gran nombre d'insectes; també va ser la fi dels trilobits.



Els esculls coral·lins estan greument amenaçats per la contaminació dels mars i l'increment de temperatura causada pel canvi climàtic d'origen humà.
Coralls de NOAA
CCMA
Biogeography Team
Dendrogyra cylindrus

6 Bioinvasions



El dodo de la illa Maurici (*Raphus cucullatus*) que no era una au voladora i pesava uns 20 kg fou massacrada pels mariners dels segles XVI i XVII. Alguns artistes de l'època en van fer il·lustracions que és l'únic que en queda i alguns ossos. Il·lustració de F. John (1890) titulada «Dodo oder Dronte»

Al Triàsic, fa 210 milions d'anys, el 75% dels invertebrats marins desapareixen, els rèptils mamíferians s'extingeixen i apareixen els dinosaures.

Finalment, la cinquena gran extinció va ser al Cretaci-Terciari, fa 65 milions d'anys. Possiblement és la més coneguda i la que més expectació ha despertat. És quan van desaparèixer els dinosaures, però també éssers com el *ammonites*. Aquest pas evolutiu va permetre l'extensió dels mamífers per la superfície de la Terra i dels peixos al mar. Entre les causes possibles de les extincions en massa hi ha les erupcions volcàniques, la col·lisió de meteorits contra la Terra i la variabilitat climàtica, en part deguda al mateix moviment de rotació orbital. Després de cada extinció, van haver de passar més de deu milions d'anys

perquè es recuperés la riquesa biològica o, dit en altres termes, que es tornessin a ocupar els sistemes naturals per la vida. Tanmateix, cal advertir que quan desapareix una espècie, desapareix per sempre.

Extincions per causa humana

L'aparició de l'home a la Terra és tardana, si la comparem amb els 4.600 milions d'anys d'existència de la Terra o dels 600 milions en què la va començar la vida. Però des de la seva aparició, l'ésser humà ha arribat fins les zones més remotes del planeta. I fa poc tant ha estat capaç d'enlairar-se i traspasar l'atmosfera del planeta cap a l'espai exterior com de submergir-se en les zones més abissals dels oceans. Tot i així, aquest esperit aventurer o colonitzador és inherent a l'ésser humà des dels seus inicis. La curiositat innata i la nostra capacitat de pensament ens ha impulsat a conèixer tots els racons que ens amagava el planeta Terra. Però fruit també d'aquest afany, la seva presència ha anat deixant una petjada ecològica més o menys visible per on ha passat. Les migracions, les colonitzacions i en general tots els moviments de les societats humanes han anat acompanyades de perjudicis per als éssers vius d'aquest entorn comú. L'activitat humana ha fragmentant els sistemes naturals i els ha transformat radicalment. En alguns casos, els ha degradat o, dit d'una altra manera, els ha destruït en impedir el seu

desenvolupament natural. Des del moment que va aparèixer l'home, el nombre d'espècies silvestres va començar a disminuir i es van donar les primeres extincions pel factor antròpic. Animals com el dodó, el colom migratori americà, el dofí del riu Iang-Tsé o baiji, etc., són només alguns dels exemples relativament recents.

Quan es produeix la desaparició d'una espècie, o bé és per causa de la incapacitat de deixar descendència o bé per variacions genètiques que acaben produint la transmutació en una nova espècie. L'equilibri que s'estableix entre les espècies que apareixen i les que s'extingeixen ha sofert una desestabilització biològica des de l'aparició de l'ésser humà. Grans mamífers tan coneguts com el ximpanzé o el tigre, encapçalen el rànquing del llibre vermell dels animals en perill d'extinció, elaborat per la Unió Internacional per la Conservació de la Natura i dels Recursos Naturals (IUCN). En aquest estudi es troba una llista amb les mil espècies de vertebrats superiors que formen part d'un nombre immens que augmenta any rere any, i on el nombre de víctimes que passen a formar part, no ja del llibre vermell dels animals en perill, sinó del negre de les que han passat a millor vida, cada cop és més gros.

El planeta posseeix un cabal biològic que consta d'uns 45.000 vertebrats, 250.000 plantes i d'entre cinc i deu milions d'invertebrats. La gran majoria d'aquests invertebrats són insectes, el gènere d'animals més exposat a ser víctima de la desaparició atès el desconeixement del nombre d'espècies que podrien habitar la Terra.

Ens dirigim cap a una altra extinció en massa que es podria equiparar amb les cinc grans extincions anteriors. Aquesta sisena gran extinció té, en potència, una característica exclusiva i és que és causada sobretot per les activitats d'una sola espècie. És la primera extinció en massa que els humans presenciaran com a actors i no com solament a mers espectadors.

Durant els últims 60 milions d'any, el ritme d'extinció era d'una espècie cada quatre anys; actualment s'extingeixen 30.000 espècies cada any, és a dir, entre 1.000 i 10.000 vegades més ràpidament. En el transcurs de gran part de la història geològica, les noves espècies van evolucionar més ràpidament del que van desaparèixer les espècies existents, per la qual cosa la diversitat biològica del planeta no deixava d'augmentar. Ara

El colom missatger americà (*Ectopistes migratorius*) amb una població estimada el 1810 de més de 2.230 milions d'exemplars fou extingit a cop d'escopeta i el darrer exemplar en llibertat es va observar el 1889. El 1914 va morir el darrer individu que vivia en captivitat al zoo de Cincinatti(Ohio).



8 Bioinvasions

l'evolució natural no pot seguir el ritme impulsat pel desenvolupament invasiu de les societats humanes arreu del planeta.

Les causes d'aquesta extinció provocada per l'acció humana no són les mateixes en tot el planeta. Mentre que en els països desenvolupats la regressió de moltes espècies obeeix a la pràctica d'una cacera esportiva, acompanyada d'una mala gestió cinegètica dels vedats i a polítiques d'ordenació territorial poc sensibilitzades, en els països del Sud, les causes es troben en la destrucció directa dels hàbitats on resideixen moltes espècies. La riquesa biològica del planeta, els seus recursos genètics, es troba en els ecosistemes d'aquests països en una proporció més elevada.



Les balenes estan a la llista dels animals que podrien desaparèixer sota la pressió de la pesca. Diverses espècies ja han desaparegut definitivament com la vaca marina de Steller (*Hydrodamalis stelleri*), descoberta el 1714 per Bergin a les costes de Kamtchatka. El 1768 els caçadors ja l'havien exterminat.

Les selves tropicals que alberguen el 75% de les plantes i animals de la Terra es troben en perill per la sobreexplotació, estimulada, val a dir, pels països desenvolupats amb la seva demanda de matèries primeres per ornamentar les seves llars amb productes colonials o exòtics. Amb aquest ritme desenfrenat, les selves hauran desaparegut a mitjan segle XXI, i amb elles aquest 75% de les espècies animals i vegetals.

Un altre ecosistema avui dia amenaçat i que també alberga una gran varietat de vida són els esculls de corall. Entre els éssers que els poblen, s'hi destaquen els cnidaris, els quals es veuen constantment assetjats pel turisme, el comerç il·legal, la contaminació, etc.. Malauradament, els efectes del canvi climàtic, com és ara la pujada del nivell del mar i l'augment de les temperatures de l'oceà són ja la causa principal de destrucció dels esculls coral·lins (ha desaparegut fins a la data el 70% de tots els inventariats en el planeta).

El paper humà en la distribució de les espècies silvestres

Si observem els aliments que habitualment consumim, la gran majoria provenen d'alguna espècie de planta o d'animal forà. De fet, si analitzéssim la procedència originària dels diferents aliments que componen un plat de consum quotidià hi trobaríem que hi ha ingredients d'arreu del planeta.

Què són les espècies invasores?

Hi ha nombroses maneres de classificar les espècies segons quina sigui la seva procedència; podem considerar una espècie com a autòctona o indígena, exòtica, naturalitzada, invasiva..., etc. Aquesta llista d'adjectius és un dels principals problemes a l'hora de considerar les diferents espècies i d'establir quant de temps o quines circumstàncies han de succeir perquè una espècie passi a anomenar-se d'una o altra manera; per exemple, una de les grans preguntes és, quant de temps ha de passar perquè es deixi de considerar una espècie com a exòtica? És a dir, una espècie que fa molt de temps que està fora del seu territori, quan es deixa de classificar com espècie al·lòctona i passa a anomenar-se espècie naturalitzada? Aquesta dificultat per establir un criteri clar pot referir-se a la majoria d'espècies que en un passat van ser portades a la Península Ibèrica i que avui dia no es pot negar que siguin pròpies dels nostres paisatges. Per exemple, poques persones poden imaginar que les carpes que viuen als nostres rius i basses foren introduïdes pels romans i que és una espècie originària de l'Àsia oriental.

Espècie exòtica (no-nativa, no-autòctona, forana): espècie, subespècie o tàxon inferior que es troba fora de la seva àrea de distribució natural (històrica o actual), i sense concordar amb el seu potencial de dispersió natural, incloent-hi qualsevol part, gàmeta o propàgul de l'espècie capaç de sobreviure o reproduir-se. (Lever 1985, IUCN 2000).

Espècie exòtica invasora: espècie exòtica que s'estableix en un ecosistema o hàbitat natural o seminatural; és un agent de canvi i amenaça la diversitat biològica nativa (IUCN 2000).

Espècie invasiva: espècie d'origen remot, que arriba a un nou territori i s'hi propaga a gran velocitat, altera l'estructura i funcionament del ecosistema receptor i causa danys ecològics, socioeconòmics i sanitaris (Mooney i Hobbs, 2000)

Espècie nativa (autòctona): espècie, subespècie o tàxon inferior que es troba dins de la seva àrea de distribució natural i d'acord amb el seu potencial de dispersió (IUCN 2000).

Espècie no indígena: espècie que no es troba dins de la seva àrea de distribució natural o original (històrica o actual) d'acord amb el seu potencial de dispersió natural; és a dir, sense l'ajuda o la intervenció de les comunitats biòtiques naturals de l'àrea (Lever 1985, IUCN 2000).

Espècie naturalitzada: espècie exòtica establerta en l'àrea on va ser introduïda, ja sigui per les seves característiques (similitud ambiental a l'àrea de distribució original o condicions adequades), que permeten l'establiment de poblacions autosuficients en vida lliure i que superen algunes barreres biòtiques i abiòtiques perquè l'espècie pugui sobreviure i reproduir-se regularment en el nou ambient (Lever 1985, Richardson et al. 2000).



La gambusia (a dalt) és una espècie exòtica invasiva arreu del planeta. El fartet és una espècie endèmica del litoral mediterrani a la qual la gambusia ha perjudicat perquè comparteixen el mateix hàbitat natural.

10 Bioinvasions



El kiwi pot ser un bon exemple d'una espècie vegetal que es cultiva en indrets ben allunyats de la seva àrea original pel seu interès gastronòmic.

L'espècie humana ha jugat amb la diversitat per enriquir la seva pròpia civilització. Els tomàquets que avui cultivem per tot arreu amb nombroses varietats és originari de l'Amèrica del Sud. Cada vegada són menys les espècies que formen part de la nostra dieta i que tot i no ser autòctones vénen de les àrees originals de cultiu. La nostra vida gira al voltant d'espècies que importem d'arreu del planeta (des dels kiwis d'Oceania fins a l'alga Coyacucho de Xile o els crancs gegants de l'Àrtic). Amb la intenció de millorar els nutrients essencials de la nostra gastronomia, posem en joc la nostra supervivència com a espècie.

En resum, moltes de les introduccions de plantes i animals mai no han arribat a prosperar més enllà del seu lloc d'origen. D'altres s'han estès de manera considerable. L'all, originari de l'Àsia central, va ser introduït al llarg de la història en nombroses civilitzacions i passà des de la Xina a l'Índia, el nord d'Europa i fins a les vores del Mediterrani. Altres ha calgut recuperar-les o criar-les en captivitat. Un cas recent és la cria de l'esturió a l'Estat espanyol en piscifactories de muntanya en aigües fredes (Vall d'Aran, Sierra Nevada, etc.) i que ja permet produir caviar com el de les espècies silvestres.

A mesura que la civilització de la societat de consum s'expandeix arreu del món, un dels resultats consegüents és la introducció d'espècies, ja sigui de manera volguda o accidental. El resultat és que les introduccions d'espècies exòtiques s'acceleren a ritme exponencial i que cada vegada hi ha més ecosistemes amenaçats. Els canvis en el clima també afavoreixen l'èxit de les bioinvasions.

Introduccions d'espècies catastròfiques

En el transcurs de la història han estat moltes les espècies que han causat greus desequilibris al medi provocant danys irreparables als ecosistemes i extingint espècies pròpies dels territoris envaïts.

Possiblement, el continent australià hagi estat el que ha patit la pèrdua més gran d'espècies amb la introducció primer del conill i després de la guineu per intentar frenar el desmesurat creixement poblacional d'aquell rosegador. La singularitat de les espècies de mamífers marsupials a

Oceania podem dir que ha tingut un doble efecte de pèrdua: per a l'espècie concreta i per a la seva peculiaritat biològica.

En d'altres casos, la catàstrofe ha portat associades lamentables pèrdues per a la qualitat de vida humana. Un dels més coneguts en aquest sentit és el de la perca del Nil (*Lates niloticus*). Introduïda al llac Victòria, el llac tropical més gran del món –uns 68.000 km² repartits entre Uganda, Tanzània i Kenya–, un veritable oasi de biodiversitat piscícola, aquest peix carnívor i voraç ja ha causat l'extinció de més de 300 espècies de peixos en poc menys de vint anys. La qualitat de la seva carn i la productivitat de l'espècie l'ha convertida en moneda de canvi. La magnitud d'aquesta problemàtica a dia d'avui ha originat nombrosos estudis sobre aquesta assumpte d'abast mundial. Molts d'aquestes estudis han catalogat les espècies exòtiques més perjudicials.



El llac Victòria (Àfrica) ric en espècies autòctones de peixos s'ha convertit en un gran experiment biològic on per incrementar els beneficis pesquers es va introduir la perca del Nil. Aquest peix voraç ha causat l'extinció de la major part de les espècies locals i ha degradat la qualitat de l'aigua d'aquest llac, el més gran del continent africà.

Causas i atributs de les invasions biològiques

Moltes economies depenen en gran mesura de les espècies que es van introduir al llarg del temps per mitjà de l'agricultura i altres sistemes de producció biològica. La domesticació de plantes i animals és un art ben antic, perquè fa més de 10.000 anys que l'home provoca el moviment de milers d'espècies d'un continent a un altre amb finalitats agronòmiques, fet que ha causat que avui dia en moltes regions la majoria de les espècies cultivades no siguin autòctones. Molts dels cultius que es fan per aconseguir una alta producció s'han de fer fora de la seva zona d'origen. Aquestes introduccions han originat grans canvis en la composició de les espècies i de les plantes natives. La transformació, per exemple, del paisatge natural del delta de l'Ebre no es podria entendre sense l'èxit de la introducció del conreu de l'arròs. El mateix podríem dir de la ramaderia extensiva amb el brau a la zona occidental de la Península Ibèrica i que és origen del conegut paisatge de les deveses extremenyas.

Els aliments provinents de l'ajuda humanitària també poden arribar a ser una via d'entrada per a espècies invasores agrícoles, com és el cas de l'espècie *Parthenium hysterophorum* a Etiòpia, on va arribar ens uns carregaments de cereals.

12 Bioinvasions

Actualment, un altre perill assetja els ecosistemes: els organismes genèticament modificats (OMS) als quals s'altera la seva dotació genètica. Malauradament, l'ADN transgènic pot comportar alteracions irreversibles en el medi. Les conseqüències de la contaminació per transgènics d'espècies agrícoles autòctones o fins i tot silvestres s'escapen de les prediccions dels experts més agosarats.

El percentatge d'espècies que són transportades pels humans i sobreviuen en el nou medi és d'un 10%. El 90% restant no pot completar els seus cicles vitals en els nous indrets i, per tant, desapareix. Els que aconsegueixen completar-lo arriben a crear una població local sense l'ajut dels humans.

Aleshores, només una de cada mil espècies mobilitzades és invasora, i no totes les invasores causen problemes greus. Tot i això, la quantitat d'espècies introduïdes actualment és tan gran en moltes regions del món que és suficient per causar seriosos problemes en els ecosistemes i moltes economies.



El colom domèstic, un animal típicament urbà, s'ha convertit en un veritable flagell per a la conservació dels edificis a més de ser portador de nombrosos paràsits.

combatre plagues, paràsits i agents patògens exòtics. Així doncs, s'introdueixen aquests agents deliberadament en l'ecosistema per eradicar l'espècie invasora. Una de les possibilitats, la més positiva, és que l'espècie introduïda només ataqüi l'espècie en qüestió. En molts casos, però, aquest acte no és innocu, perquè els agents que duen a terme aquesta lluita biològica poden convertir-se al seu torn en agents negatius per a l'ecosistema i la resta d'espècies nadiues. La utilització de la lluita biològica com a estratègia per a l'eradicació és una solució sempre arriscada.

L'alliberament d'animals de companyia al medi natural també és una causa de bioinvasions. La coneguda tortuga de Florida (*Trachemys scripta*

Introduccions expresses

Un dels motius per a introduir espècies és combatre organismes que en un moment determinat també van ser introduïts d'una manera o altra, però que han esdevingut invasors; aquesta estratègia per a combatre les espècies al·lòctones és l'anomenada lluita biològica. Els agents biològics que s'introdueixen per lluitar contra aquestes espècies s'utilitzen per mantenir o restablir la salut d'espècies econòmicament importants. Els principals agents utilitzats són depredadors o infecciosos per a

elegans), abandonada en rius i altres ambients aquàtics competeix amb clar avantatge amb les tortugues d'aigua autòctones (*Mauremys leprosa*) i la tortuga d'estany (*Emys orbicularis*) fins a fer-les desaparèixer perquè mostra molta agressivitat contra les espècies autòctones.

Finalment, cal esmentar les introduccions de tipus accidental com a resultat d'animals escapats de recintes que els mantenen ja sigui amb fins comercials, científics o decoratius. Per exemple, l'alga tòxica *Caulerpa toxifolia* s'estén per la Mediterrània sorgida de l'Oceanogràfic de Mònaco; el visó americà (*Mustela vison*) escapat de les granges pelletteres també s'escampa lluny del seu àmbit originari.

La jardineria també contribueix a fer que plantes no autòctones puguin esdevenir invasives. Per exemple, no fa gaire, el jacint d'aigua (*Eichornia crassipes*) comença a fer-se present en alguns canals d'aigua de la zona mediterrània. Aquesta planta tropical no hauria de prosperar a les nostres latituds, però els hiverns suaus hi afavoreixen la supervivència.

Les introduccions fetes per a pràctiques esportives, en el cas dels peixos són molt lamentables. A Catalunya, la pesca esportiva hi ha estat la causa de la introducció de la truita d'arc iris (*Oncorhynchus mykiss*), la qual a poc a poc ha anant expandint-se per les conques catalanes i expulsant-ne la seva homòloga catalana, la truita comuna (*Salmo trutta fario*). Però, potser el més esgarrifós d'aquests casos sigui l'alliberament del silur (*Silurus glanis*) als embassaments del curs baix de l'Ebre. Aquest peix, que pot assolir els 2,5 metres de llargada i pesar més 100 kg, s'ha convertit en una veritable màquina assassina per als peixos autòctons.



El rossinyol del Japó (*Leiothrix lutea*), un ocell de gàbia que ja ha aconseguit implantar poblacions estables en alguns boscos autòctons catalans davant de la sorpresa dels zòlegs.

Invasors que eren mascotes

És ben conegut que molts animals de companyia, especialment ocells s'escapen de tant en tant i queden en llibertat. N'hi ha molts que són espècies exòtiques que, lluny de les condicions ambientals dels seus hàbitats, acaben sucumbint. Tanmateix, hi ha excepcions. A casa nostra, entre els ocells exòtics que s'hi han establert hi ha el bec de corall senegalès (*Estrilda astrild*), el rossinyol del Japó (*Leiothrix lutea*), la cotorra de Kramer (*Psittacula krameri*), la cotorreta de pit gris

14 Bioinvasions

(*Myiopsitta monachus*) o la tórtora turca (*Streptopelia decaocto*). Una de les més recents ocupacions és la del rossinyol del Japó (que tot i el nom en realitat viu al Sud-est asiàtic), el qual ha trobat un nou hàbitat en els boscos de ribera del parc de Collserola.

Introduccions involuntàries

Les plantes i animals polissons que han estat transportats pels vehicles marítims, terrestres o aeris compten amb nombroses exemples entre els bioinvasors. A l'interior d'embarcacions i avions, a les aigües de llast i en altres molts mitjans de transport, hi viatgen molts elements de la fauna i la flora, però també les llavors de centenars d'espècies de plantes i altres organismes diàriament es traslladen en les sabates, roba o estómac de molts viatgers intercontinentals. Existeix tota una fauna que segueix els humans allà on van. Aquests sistemes permeten la difusió d'organismes aquàtics, semiterrestres i terrestres. Tant els tractats internacionals com els controls fronterers o les quarantenes no han estat capaços d'evitar que milers d'espècies hagin colonitzat grans espais als quals no haguessin arribat mai sense els mitjans de transport humans. Un exemple és la cuca (*Blatta orientalis*). La seva disseminació per tot el món s'ha fet a través d'embolcalls, capses d'aliments, etc., cosa que ha convertit les cuques en els organismes més cosmopolites del món.

Les cotorres assilvestrades s'han convertit en una amenaça per als conreus d'horta els quals malmeten sense miraments. Avui es calcula que a Catalunya n'hi ha diverses espècies amb una població de més de 3.000 parelles.

Tipificació d'una espècie invasiva

Els mecanismes pels quals una espècie invasora influeix els ecosistemes són força complexos. Depenen de la història de l'espècie i de com aquesta espècie es relaciona amb els nínxols existents en la comunitat. En un principi, l'espècie podria ocupar un nínxol buit, és a dir, acomplir en la comunitat una funció totalment diferent de la de les espècies originals. Aquesta seria la forma més fàcil d'entrar en una comunitat, ja que no hauria de trobar moltes resistències de potencials competidors. Tanmateix, aquesta seria la manera menys perjudicial per a la comunitat, perquè poques espècies se'n veurien afectades, encara que els efectes indirectes de l'ocupació



Bases ecològiques de les espècies invasores

Les espècies tenen més probabilitats de convertir-se en espècies invasores:

- Quan una espècie ja és invasora en alguna regió, país etc., existeix una probabilitat més gran de propagació per zones amb similars característiques ecològiques i climàtiques.
- Quan les espècies vegetals troben els seus pol·linitzadors en el nou hàbitat.
- Quan l'espècie invasora augmenta la seva grandària poblacional, principalment en espècies cultivades o criades durant molt temps en una mateixa zona.
- Quan més gran és l'àmbit geogràfic on és capaç de desenvolupar-se l'espècie invasora.

El procés d'introducció d'invasió d'una espècie segueix els patrons següents:

1. **Transport.** El procés de la invasió comença tan bon punt una espècie és transportada amb èxit des de la seva àrea de procedència fins a un territori nou.
2. **Assentament.** Si l'espècie troba les condicions favorables per al seu desenvolupament, sobreviure i reproduir-se en el nou ambient, podrà donar lloc a noves espècies i formar comunitats. Aleshores aquesta espècie es pot considerar que està naturalitzada.
3. **Propagació.** La gran majoria d'espècies que han produït una invasió romanen en el territori formant petites poblacions, però algunes aconseguen colonitzar amb èxit noves porcions de territori i s'hi propaguen, l'alteren i hi produeixen molts cops efectes irreversibles; aleshores aquesta espècie es pot dir que és un bioinvasor.

Els principals factors biològics que faciliten que una espècie es comporti com a invasora són:

1. La majoria d'espècies invasores tenen un alt índex de creixement i de reproducció. Aquests dos caràcters fan que les espècies invasores concentrin la majoria dels recursos i creïn certa competència amb les espècies natives fins aconseguir el seu desplaçament, inclosa l'extinció. Espècies d'arbres com l'om (*Ulmus pumila*) o la falsa acàcia (*Robinia pseudoacacia*) creixen a gran velocitat i produeixen un gran nombre de rebrotos o de llavors cada any.
2. Flexibilitat i plasticitat fenotípica. Es creu que aquestes espècies s'aclimaten amb menys esforç que les espècies natives en els nous ambients. Aquesta característica es pot deure a la facilitat de donar resposta dels seus gens produint diversos fenotips quan hi ha variabilitat ambiental, o bé la variació del fenotip amb el temps.
3. Facilitat per a la hibridació. Determinades espècies poden augmentar la seva variabilitat genètica simplement per la facilitat que tenen per hibridar-se amb altres.

Un exemplar descomunal de silur (de 2,15 m i 85 kg de pes) que s'ha convertit en un preuat trofeu per als pescadors esportius que l'han introduït fora del seu hàbitat natural. Avui, al curs baix de l'Ebre s'ha convertit en un depredador notable.
© Lucas Van Der Geest



16 Bioinvasions

d'un lloc en un nínxol són impredecibles. Tot i la possibilitat de trobar un lloc buit en el nínxol d'un ecosistema, el fet més comú és que l'espècie nova, quan hi arriba, interactuï directament amb una o més espècies de la comunitat. Segons el principi d'exclusió competitiva, quan dos espècies competeixen pels mateixos objectius, no poden arribar a coexistir; a no ser que estableixin algun tipus de canvi conductual (divisió del nínxol, segregació espacial o temporal...), l'èxit d'una invasió es produeix quan una o més espècies que competeixen no es veuen perjudicades.

Qualsevol espècie pot esdevenir invasora quan s'estableix en un territori nou. Quan una espècie entra en un nou ecosistema i no va acompanyada dels seus depredadors naturals, sol beneficiar-se en un principi de la manca d'interrelacions abiòtiques amb el nou hàbitat, cosa que fa que la densitat de la seva població augmenti molt més que en el seu hàbitat de distribució natural, tot i que el potencial invasor de les espècies varia molt.



De l'esquirol gris (*Sciurus carolinensis*), el 1899 se'n van alliberar 350 exemplars al comtat anglès de Bedfordshire. S'aclimitaren ràpidament i en a penes un segle es compten per milions. Avui ja ha colonitzat la major part de l'illa britànica en detriment de l'espècie silvestre autòctona, l'esquirol comú europeu.

Ecosistemes vulnerables a la colonització

Es podria pensar que qualsevol ecosistema pot estar en el punt de mira d'una espècie invasora, fins i tot quan aquests espais gaudeixen de mesures de conservació, com ara els indrets legalment protegits. Però sembla que existeixen unes determinades zones més susceptibles de ser envaïdes que d'altres i que hostatgen una proporció més elevada d'espècies invasores.

Els ecosistemes aquàtics presenten una predisposició notable a admetre espècies invasores. En aquests ambients, les espècies locals acostumen a ser desplaçades pels invasors molt ràpidament.

Els ecosistemes aïllats geogràficament, com ara les illes, les àrees urbanes i industrials o els indrets més humanitzats, s'han identificat com les zones més vulnerables a les invasions. Actualment, la hipòtesi més probable per a explicar la vulnerabilitat d'un espai és la que té en compte la inexistència d'enemics naturals. Aquesta hipòtesi postula que l'èxit d'algunes espècies invasores es deu a la falta dels seus depredadors, competidors o patògens i que, per tant, no es limita la seva propagació. Aquest fet podria indicar que aquells ecosistemes amb menor diversitat biològica (menys interaccions entre espècies) podrien ser més fàcils d'envair per la manca de resistències que l'espècie exòtica hi trobaria.

Bioinvasions ràpides

Una espècie que colonitza un nou indret en poc temps es qualifica com una invasora ràpida. Aquestes espècies multipliquen el nombre d'individus en poc temps i desplacen les poblacions presents. Les espècies invasores presenten certes característiques que els permeten sobreviure i fins i tot desplaçar les poblacions autòctones.

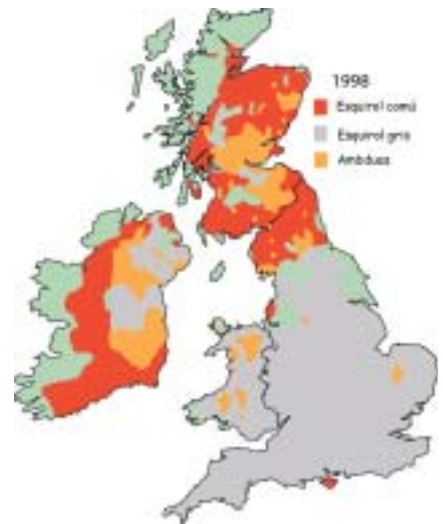
La rapidesa en la propagació depèn tant del tipus de reproducció com de la facilitat que té l'espècie per a dispersar-se. Altres factors importants com l'edat de la maduresa sexual, la freqüència de les pertorbacions de l'hàbitat o la fecunditat en depenen. En general, les espècies invasores vegetals tenen l'avantatge d'alliberar les llavors i que aquestes siguin transportades fins a punts distants per agents externs com són l'aigua, el vent, els animals i les persones, i poden arribar a expandir-se en poc temps. Un altre sector que ha influït en la dispersió d'organismes invasors és el turisme. Cada any, al voltant de 650 milions de turistes viatgen arreu del món i això fa que les possibilitats que les espècies exòtiques tenen per convertir-se en invasores siguin cada vegada més nombroses. A continuació esmentem alguns exemples de bioinvasions ràpides al nostre país.

Musclo zebra (Dreissena polymorpha)

L'any 2001, la presència d'un invertebrat aquàtic en alguns embassaments catalans va cridar l'atenció de la comunitat científica. Es va trobar una gran quantitat de cloïsses que obstuïen les sortides d'aigua de les canonades de les instal·lacions elèctriques.

Va ser observat per primer cop a les zones del baix Ebre i al cap de poc temps ja es trobava tant a les conques de l'Ebre com les del Xúquer. La seva ràpida reproducció (una nova posta cada mes i amb gran dispersió acompanyada d'un creixement ràpid dels individus) el va estendre amb pocs mesos i assolir una densitat de població d'uns quatre mil individus per metre quadrat.

Aquest mol·lusc bivalve es caracteritza per unes bandes negres i blanques alternades, en forma de ziga-zaga, semblant al pelatge de les zebres, fet que li ha atorgat el nom comú de musclo zebra. Mostra una forma externa semblant a la dels musclos marins, tot i que es tracta d'una espècie d'aigua dolça.



Mapa del Regne Unit i Irlanda on es mostra la distribució i l'enorme expansió de l'esquirol gris en detriment de l'esquirol comú, que abans ocupava totes les illes. Aquesta espècie causa nombrosos perjudicis a la silvicultura.

18 Bioinvasions

Aquesta espècie procedent de la regió pontocàspera (mars Negre, Càspia i Aral) va començar expandint-se a través dels canals de navegació. S'adheria a les parts del vaixell en contacte amb l'aigua i així era transportada d'un continent a un altre.

Fer una neteja constant dels vaixells és complicat donat el gran nombre i la freqüència de viatges marítims que es fan i resulta molt car.

Aquesta espècie ha estat molt estudiada i cada any el Departament de Medi Ambient de la Generalitat elabora un informe sobre la seva extensió a l'Ebre. En aquests treballs s'avaluen els efectes que produeix en els ecosistemes aquàtics. La seva ràpida expansió es deu en gran mesura a la facilitat que mostra a l'hora de cobrir tot tipus de substrats.

Les conseqüències són força desoladores, perquè aquest agent, en els rius que ha colonitzat, hi ha desplaçat nombroses espècies autòctones i n'ha provocat la desaparició d'algunes, com ara la nàiade (*Margaritifera auricularia*). També ha provocat la disminució del fitoplàncton i l'augment de la deposició de matèria orgànica al fons dels mars, fet que

provoca una disminució de la qualitat de les aigües, a més de la gran acumulació d'individus que formen muscleres denses en el bentos.

A part de les conseqüències ambientals que ha tingut la introducció d'aquesta espècie invasora, ha provocat també pèrdues econòmiques greus, sobretot a les instal·lacions hidroelèctriques, com la de la central de Flix i la nuclear d'Ascó i en els sistemes de reg del canal de les Garrigues.

El musclo zebra és una de les espècies que està en procés de gran expansió a causa del difícil control d'aquest invasor en les possibles zones receptors.

Colònia i detall d'un musclo zebra.



Mosquit tigre asiàtic (Aedes albopictus)

Aquest mosquit originari d'Àsia es creu que va aparèixer per primer cop a Occident al final de la dècada de 1970. La seva introducció possiblement va ser deguda a la importació d'uns pneumàtics usats a Albània. Hi havia aigua estancada que transportava les larves d'aquest mosquit. Des d'aleshores aquest insecte s'ha estès per moltes zones d'Europa, entre les quals hi ha França, Holanda, Bèlgica, Suïssa i també ha arribat als Estats Units.

Malgrat la seva semblança amb les espècies de mosquit que trobem

habitualment al nostre país (principalment espècies del gènere *Culex*), aquest dípter mostra ratlles negres i groguenques que fan referència al seu nom comú.

De moment, els seus efectes es queden en una picada molt molesta i dolorosa per a les persones. S'han estudiat les possibilitats que aquest insecte fes de vector a malalties infeccioses o les conseqüències de la seva introducció en el medi (desplaçament d'espècies o desequilibris en el medi ambient), però en cap cas s'han observat aquests efectes.

Fa gairebé tres anys, l'estiu del 2004, van aparèixer els primers indicis de picades a Catalunya. Primer es van notar a la localitat de Sant Cugat i posteriorment i en poc temps aquest mosquit ja es trobava per tot el Vallès occidental i per una trentena de localitats de tota Catalunya.

La seva ràpida proliferació es deu principalment a la presència de recipients amb aigua estancada a l'aire lliure. Recordem que és un mosquit d'ambients selvàtics que aprofita petits dipòsits d'aigües per criar. En zones d'urbanització esparsa, hi troba molts reductes útils per fer la posta d'ous i així obtenir una nova descendència.

Cranc de riu Americà (Procambarus clarkii)

Durant els anys seixanta, es pensava que el cranc era un aliment d'alta qualitat, fet que va originar una demanda creixent de la seva carn en el mercat alimentari. Al mateix temps es va arribar a la conclusió que determinades espècies de cranc americanes suportaven millor les plagues que les autòctones de molts països. Aquest ambient internacional tan favorable a les introduccions d'espècies de cranc va fer creure que si s'arribaven a establir en determinats llocs de la Península aquelles espècies no natives produirien grans beneficis, sobretot econòmics. Aquests criteris van desencadenar una sèrie d'introduccions, durant les dècades de 1960 i 1970, de tàxons de crancs europeus i americans, que van resultar poc fructíferes. Aleshores es va pensar en espècies amb un rang de tolerància més ampli i que es mostressin adequades a les característiques climàtiques del territori, ja que més d'un 60% del territori de la Península és de clima mediterrani, raó per la qual es va elegir el *P.*



Detall d'un mosquit tigre a punt de xuclar la sang. Produeix una mossegada molt dolorosa.

20 Bioinvasions

clarkii. La majoria d'introduccions es van realitzar en viviers del sud de la Península, la majoria dels quals no tenien filtres, cosa que va permetre que els crancs se n'escapessin i això fos el primer pas per començar una gran colonització de rierols i de canals propers. El 1977, la Rocina era un lloc per anar a pescar-lo i poc temps després es trobava en diferents ambients aquàtics naturals i embassaments de la majoria de províncies d'Andalusia.

Avui dia, l'expansió del cranc representa un èxit colonitzador. Aquesta intensa i extensa colonització ha estat possible per diferents motius, entre els quals trobem que aquesta espècie és omnívora i, per tant, té al seu abast un gran ventall d'aliments. Alhora té una elevada taxa de reproducció i un creixement ràpid. És una espècie amb un ampli rang de tolerància a

la mala qualitat de les aigües i és força eurioica (una gran amplitud ecològica). En d'altres paraules: és capaç de suportar grans períodes de sequera (pot perforar túnels verticals prou profunds per trobar aigua), i és resistent a la major part de les malalties que afecten les espècies autòctones.



El cranc americà ha colonitzat la major part dels rierols desplaçant el cranc de riu (*Austropotamobius pallipes lusitanicus*) autòcton, fins fer-lo desaparèixer.

Conseqüències econòmiques i ecològiques de les bioinvasions

Les invasions tenen conseqüències ecològiques (sobretot per a determinats ecosistemes) i econòmiques, però també per a la salut de les persones.

Durant molts anys, la tecnologia ha estat enfocada a la solució dels impactes dels contaminants químics i s'ha invertit molts diners per pal·liar els danys físics que es produïen sobre el medi. En canvi, fins fa ben poc no ha començat la conscienciació sobre l'abast del problema de les bioinvasions i no s'hi ha dedicat la recerca necessària per fer-hi front. Aquest fet no és estrany, perquè en molts països les espècies exòtiques contribueixen en gran part a l'economia nacional. Un clar exemple en són les espècies d'arbres exòtics que representen una gran part de la base de la silvicultura comercial en moltes regions del món; principalment espècies de pins i d'eucaliptus, que són les més utilitzades en les zones tropicals i subtropicals i en les zones temperades per a repoblar zones desforestades. El potencial invasor de l'eucaliptus arriba fins a l'extrem que la fullaraca de les seves branques genera uns components químics que dificulten el creixement d'altres d'espècies.

Espècies com ara el silur (*Siluris glanis*) genera uns bons beneficis en el sector turístic a les àrees on s'ha introduït, perquè hi atrau els afeccionats a la pesca esportiva. S'han pescat exemplars de 215 cm de llarg i 85 kg de pes.

Alguns autors defensen els beneficis econòmics i recreatius que han portat determinades espècies invasores. Però cada vegada es valoren més els efectes devastadors que provoquen en el medi natural, perquè la pèrdua de la biodiversitat natural a mitjà termini és molt més perjudicial. Per exemple, durant unes quantes dècades la perca del Nil al llac Victòria ha generat beneficis econòmics. Però l'impacte ambiental en les aigües d'aquest llac supera amb escreix els beneficis que es treien de la pesca de les espècies autòctones.

Les plantes ornamentals tradicionalment no s'havien vist com un problema ecològic, però ara aquesta percepció està canviant. És evident que espècies com la bacaris (*Baccharis halimifolia*), l'ungla de lleó (*Carpobrotus sp.*) o el jacint d'aigua (*Eichhornia crassipe*) avui formen part de les pitjors espècies invasores presents a la Península Ibèrica. A més dels possibles beneficis resultants de la introducció de determinats tipus d'espècies exòtiques, cal tenir en compte els greus perills secundaris i el cost ambiental i social (difícils de quantificar a priori) que presenten aquests éssers vius. En nombroses ocasions, els impactes (ambientals, econòmics i socials) que es poden catalogar com a insignificants a curt termini, poden resultar severos a més llarg termini o si es tenen en compte els seus efectes acumulatius.

Les metodologies de caire econòmic utilitzades en l'avaluació dels costos i beneficis que comporten les espècies introduïdes actualment estan evolucionant, però encara hi ha una certa incertesa pel que fa al cost d'aquestes introduccions, i un punt de subjectivitat a l'hora d'aplicar-hi solucions. Espècies com el jacint d'aigua o el musclo zebra han provocat ja inversions de diversos milions d'euros per al seu control i eradicació. L'eliminació de l'au aquàtica, la malvasia jamaicana (*Oxyura jamaicensis*) i dels seus híbrids amb l'espècie autòctona, la malvasia comuna (*Oxyura leucocephala*), cada any requereix un inversió al voltant dels 60.000 euros. A Itàlia, el coipú o capibara (una espècie procedent de llatinoamèrica provoca danys per valor d'uns 300.000 euros



Il·lustracions de la malvasia autòctona (*Oxyura leucocephala*) i de la malvasia jamaicana (*Oxyura jamaicensis*) que amenaça la ja fràgil població autòctona pel fet d'aparellar-se amb les autòctones i crear una forma intermèdia. La malvasia es concentra en unes poques zones humides del sud d'Espanya. En el cens del 2006 es van detectar els mínims amb només 1.500 individus.

22 Bioinvasions

anuals als conreus i indirectament un milió i mig d'euros per les destrosses a les riberes fluvials.

Per a dur a terme aquesta avaluació caldria tenir en compte certs punts:

- Reducció del valor de les terres agrícoles.
- Augment de les despeses i disminució d'ingressos.
- Ensorrament d'edificis i costos d'electricitat.
- Sistemes poc eficients de regadiu i disminució del nivell de les capes freàtiques.
- Contaminació de llavors, difusió de malalties i increment dels costos per la lluita contra les plagues.
- Pèrdua definitiva d'espècies en perill d'extinció i utilitzades per a l'esport i la caça; pèrdua de diversitat.
- Protecció, monitoratge i recuperació.
- Pèrdua del valor científic.
- Pèrdua d'oportunitats i de serveis dels ecosistemes per a les generacions futures.
- Pèrdua d'accés equitatiu als recursos.

Les pèrdues ecològiques

La introducció del conill a Austràlia és una de les històries zoològiques més tràgiques dels darrers segles.



Quan una espècie es comença a desenvolupar fora de la seva àrea de distribució, deixa d'estar subjecta al control que sovint limita el seu creixement poblacional. Aquesta situació que es crea fa que la dinàmica que es mantenia a l'ecosistema canviï i sorgeixin noves estratègies de

competència entre les espècies nadiues i les forànies, ja sigui per depredació, introducció de malalties, competència pels aliments i pels altres recursos, hibridació, etc. Això pot provocar l'extinció de determinades varietats o de races úniques i ocasionar grans pèrdues genètiques. Les pèrdues en el terreny biològic són incalculables i fins i tot difícils d'avaluar. Per exemple, l'extinció del dodo (*Raphus cucullatus*) de l'Illa Maurici, com la d'altres ocells no voladors, se sap que va ser provocada per la introducció de gats i de rates per part de l'home. Animals domèstics com gats, rates, cabres o porcs s'estima que han causat el 25% de l'extinció de les aus autòctones a

les illes. A les Illes Canàries, diverses espècies de plantes endèmiques hi estan en situació crítica a causa de la pressió que exerceixen sobre elles els nous herbívors introduïts com el mufló (*Ovis musimon*) i l'arruï (*Ammotragus lervia*).

Pèrdua de biodiversitat per causa d'espècies invasives

En l'actualitat, les invasions biològiques són considerades la segona causa de pèrdua de biodiversitat a escala mundial, únicament per darrera de la destrucció directa d'hàbitats. La diversitat biològica es troba dia rere dia amb nombroses amenaces a tot el món. Els científics i els governs reconeixen que, actualment, les invasions ocasionades per espècies exòtiques són una de les amenaces més grans per a la diversitat biològica nativa. Els impactes d'aquestes espècies són immensos, insidiosos i generalment irreversibles. A escala global, poden ser tan perjudicials per a les espècies i els ecosistemes nadius com la pèrdua i la degradació d'hàbitats.

Cada cop que una espècie no indígena s'estableix en una zona, altera d'una manera o altra la composició de la diversitat biològica autòctona, tant pel fa a la població, com a la comunitat i l'ecosistema. Es podria pensar que la introducció d'espècies comporta, si més no a curt termini, un augment del nombre d'espècies presents en una regió determinada, però en realitat porta a una disminució de la diversitat d'aquestes espècies (en nombre i abundància), si les espècies locals disminueixen o són temporalment desplaçades del seu hàbitat.

Algunes alteracions en els sistemes naturals afecten els cicles de l'aigua, de nutrients i d'energia, els quals es veuen modificats. També la productivitat dels ecosistemes es veu transformada, així com la biomassa, fets que poden afectar la qualitat de vida de l'ésser humà. Tot i això, cal tenir en compte que la biosfera té la capacitat d'autoregular-se i alguns ecosistemes més que altres es recuperen molt ràpidament un cop eliminat l'agent invasor.

El paper destructor de la biodiversitat és especialment greu en aquells ecosistemes més aïllats geogràficament i evolutivament fràgils. Recordem el trist exemple de la pèrdua de mamífers marsupials al continent australià amb la introducció primer del conill i després de la guineu.

L'ungla de lleó (*Carpobrotus sp*) és una espècie ornamental que s'ha estès pels sorrells dels ecosistemes litorals amenaçant la ja prou escassa flora i fauna autòctones.



24 Bioinvasions

La salut de les persones i les bioinvasions

Quan una espècie s'introdueix en un indret, molt sovint ho fa també acompanyada de microorganismes, els quals poden afectar tant la salut de les persones com la dels animals. Les espècies invasores poden ser els hostes de malalties transmissibles als humans i als animals.

Els agents que transmeten aquestes malalties infeccioses als humans mitjançant algun dels diferents tipus de transmissors poden arribar a provocar efectes greus en les poblacions humanes. Les plagues i els agents patògens poden causar perjudicis en les produccions locals de bestiar i d'aliments, i generar així escassetat d'aliments i fam (virus de la grip en l'aviram, pesta bovina, embrió del còlera...).

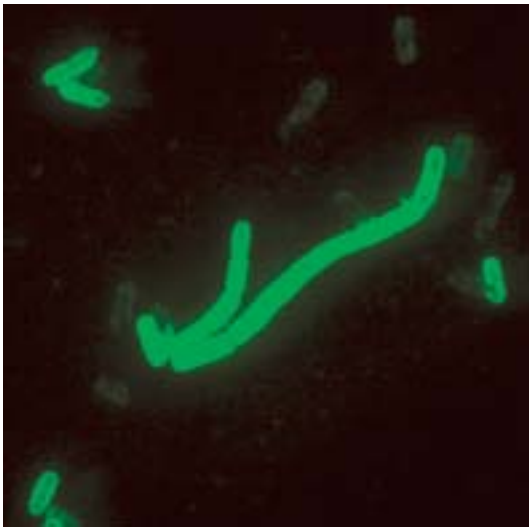
Les mesures de precaució i control a llarg termini per a prevenir la introducció i la difusió d'organismes d'infeccions invasores dependrà de l'augment dels coneixements en aquest sector, però sobretot dependrà del paper dels humans, del seu comportament envers aquesta problemàtica. Un cas és el del virus del Nil Occidental (WNV). El WNV creix i es propaga d'un ocell a un altre a través de mosquits infectats. Si els mosquits infectats piquen cavalls o humans, aquests éssers poden contraure la malaltia, la qual en el seu estat més greu provoca l'encefalitis i la meningitis.

La dècada de 1950 es va aïllar a Egipte aquest virus en humans, ocells i mosquits. Posteriorment es va observar que afectava principalment Àfrica i Euràsia, tot i que els últims anys ha reaparegut a zones temperades d'Europa com França o Romania. L'any 2000, al País de Gal·les es va produir un brot en cavalls amb 76 afectats i 21 morts. El 2002 va aparèixer per primer cop al continent americà. De llavors ençà, només als Estats Units s'han produït 4.156 casos en humans amb 284 morts. A Espanya s'han trobat anticossos del WNV en mostres humanes i animals, però en cap cas s'ha pogut aïllar el virus.

Altres exemples històrics

- La pesta bubònica, coneguda també com la pesta negra, es va estendre des d'Àsia central fins al nord d'Àfrica i Europa. Causada pel bacteri *Yersinia pestis*, el vector de transmissió fou una puça paràsita de la rata

El bacteri de la pesta bubònica *Yersinia pestis* el qual a través de la rata negra va causar una de les mortaldats més importants de la història.



negra (*Rattus rattus*), avui comuna arreu del planeta, però que va arribar a Europa cap al segle VIII. En el segle XIV, aquest bacteri difós per la rata hi va matar entre 20 i 30 milions de persones (aproximadament, un terç de la població total de l'època) i al voltant de 13 milions de xinesos.

- La pesta bovina, introduïda a l'Àfrica cap als anys 90 mitjançant bestiar boví. Aquesta malaltia viral va ser transmesa a ramats bovins domesticats i assilvestrats per tota la sabana africana. Conseqüentment, aquesta malaltia va transformar la composició dels mamífers de gran part del continent i això afectà directament els pastors que en depenien.

- El virus de la grip és típic de determinades aus, però es multiplica a partir dels porcs, els quals poden actuar com a “mescladors genètics” (que produeixen altres subespècies o varietats virals d'ADN recombinat). És en aquest pas on el virus pot ser transmès als humans, principalment els que cuiden aquests animals, dels quals passen a altres persones.

Exemples d'invasions més perjudicials

Ja hem esmentat que les espècies exòtiques invasores són la segona causa d'amenaça i extinció d'espècies, precedida tan sols per la pèrdua d'hàbitat. Els gens, espècies i ecosistemes que conformen la diversitat biològica del planeta són importants i la seva pèrdua i degradació disminueix la riquesa del medi natural. Un treball de la UICN recull les cent espècies exòtiques invasores més nocives del món. Aquesta publicació il·lustra la increïble varietat d'espècies que posseeixen la capacitat no només de moure's a través d'un gran nombre de vies, sinó també d'establir-se en nous llocs, prosperar-hi i dominar-los. Les espècies, igual que nosaltres, tenen dret a existir i a tenir el seu lloc en el món. No sabem com valorar quines espècies són essencials per al funcionament d'un ecosistema, quines són supèrflues i quines seran les pròximes que prosperaran amb els canvis que s'esdevinguin en el món. Tanmateix, quan introduïm una espècie dintre d'un ecosistema, l'impacte total no és, generalment, tangible de forma immediata. Però s'arriba a casos en què hi ha determinades espècies capaces de canviar hàbitats sencers i fer-los inhabitable per a les comunitats nadiues. A continuació recollim tres exemples d'espècies invasores de gran impacte ecològic i socioeconòmic.

La formiga argentina (*Iridomyrmex humilis*) és una espècie importada que tot i ser diminuta es pot convertir en un malson per als habitants d'una llar o edifici on n'hi hagi algunes colònies. L'escriptor Italo Calvino li va dedicar un conte curt que mostra la impotència dels humans contra aquesta petita formiga.



26 Bioinvasions

Jacint d'aigua (Eichhornia crassipes)

Jacint d'aigua
(*Eichhornia
crassipes*) amb flor.



El jacint d'aigua és una planta aquàtica perenne, nativa de la conca de l'Amazones. Els enormes pecíols de les seves fulles poden fer que assoleixin una llargària de 15 cm, de manera que els aborígens les utilitzaven per cobrir-se el cap i evitar els efectes dels raigs del sol.

Efectes. Les seves grans dimensions i el seu poder invasor han provocat l'obstrucció de nombrosos cursos fluvials i canals i han aconseguit limitar-hi la navegació. Alhora, la densa cobertura que forma en les superfícies de l'aigua i les condicions d'anòxia que crea en els fons impedièn l'existència de les espècies natives. La deposició de matèria vegetal morta en els fons pot ser espectacular, perquè uns quatre metres quadrats de jacint pot dipositar anualment més de 500 tones de matèria en putrefacció.

Possibles solucions. La principal gestió que caldria fer és regular el seu comerç, ja que és una planta que pot ser adquirida en molts establiments com a planta ornamental.

On es troba. Actualment es troba en més de cinquanta països als cinc continents. Viu en molts dels cursos fluvials de la Península Ibèrica, sobretot en el Guadiana.

Estatus. És una de les plantes més perjudicials del món i a la Península Ibèrica està considerada una de les pitjors invasions d'espècie exòtica.

Exemplars morts de la formiga boja (*Anoplolepis gracilipes*) que causa estralls a les illes de l'Índic i del Pacífic que envaeix.



Formiga boja (Anoplolepis gracilipes)

El qualificatiu de boja prové del seus frenètics moviments. Les seves superpoblacions han originat nombroses colònies en illes de l'oceà Índic, i també han arribat a àrees de densa selva tropical. És una espècie molt voraç que es menja tot el que no pugui moure's prou ràpidament i fugir, des de plantes fins a animals.

Efectes. L'agressivitat d'aquestes formigues fa que ataquin espècies d'invertebrats inferiors. A l'illa de Nadal, a l'oceà Índic, les formigues boges es menjaren tres milions de crancs

vermells de terra (*Gecarcoidea natalis*) en només divuit mesos i posaren aquesta espècie en greu perill d'extinció. Però el seu poder depredador no acaba aquí, perquè es creu que espècies d'ocells com el piquet d'Abbot (*Sula abbotti*) es podrien extingir en poc temps, perquè només nidifiquen en aquesta illa.

Possibles solucions. Fins ara no es coneix la manera d'eradicar l'espècie amb mètodes no perjudicials per a l'entorn.

On es troba. Des de les illes Hawaii fins a les Seychelles i Zanzíbar.

Estatus. Espècie catalogada com una de les més perjudicials tant pel grau de severitat del seu impacte en la biodiversitat com per a les activitats humanes.

Colobra arbòria cafè (Boiga irregularis)

Originària del sud-oest de l'hemisferi sud, va arribar a l'illa de Guam a través d'una avió militar al principi de la dècada de 1950. Aquesta serp va arribar de polissó ocult en la càrrega de vaixells i avions a la base americana d'aquesta illa, fet que li ha permès també envair nous territoris, especialment diverses illes del Pacífic.

Els colors vius de la seva fisonomia, la voracitat que la caracteritza i les mossegades doloroses van fer saltar l'alarma entre els habitants de les poblacions on es va establir.

Efectes. L'alta disponibilitat de preses i l'absència de depredadors naturals va permetre que l'espècie es reproduís amb gran facilitat. En només vint anys es va expandir per tota l'illa i va causar greus danys econòmics i ecològics. Avui dia ja ha extingit al voltant de catorze espècies d'ocells pròpies de l'illa de Guam.

On es troba. Ocupa zones tropicals humides on arriba una gran quantitat de persones i hi ha un tràfic comercial intens. Ha arribat a llocs com Hawaii i la Micronèsia.

Estatus. Actualment aquest rèptil està catalogat com una de les espècies exòtiques invasores més perjudicials del món.

El control de les bioinvasions

Prevenió. La lluita contra les espècies invasores pot realitzar-se en cadascuna de les

La colobra arbòria del cafè (*Boiga irregularis*).



28 Bioinvasions



En primer terme, un canyissar que està sent envaït per la canya asiàtica (*Arundo donax*), una espècie naturalitzada però que distorsiona les comunitats naturals com les d'aquest aiguamoll.

diferents etapes del procés invasiu: entrada, dispersió i assentament de la població.

Sens dubte, la manera més efectiva i econòmica és mantenir les espècies invasores fora de les àrees de distribució que no li pertanyen; és a dir, la millor opció és prevenir la seva entrada. També es pot intentar disminuir la probabilitat d'entrada d'aquestes espècies, centrant-se en les vies d'accés a través de les quals accedeixen als nous hàbitats. Tres d'aquestes vies més freqüents són les parets dels vaixells, les plantes de permacultura i els materials d'emballatge de fusta, tots els quals s'haurien de sotmetre a un control rigorós.

Eradicar. Sovint, eradicar una espècie quan ja s'ha introduït en un medi és molt difícil i molt car. Sobretot, si ha passat molt temps des de la seva arribada. Llavors serà gairebé impossible que desaparegui i els danys causats, irreversibles.

Ara, un cop les espècies estan introduïdes es duen a terme mesures per eliminar les invasores. Hi ha diverses maneres: els sistemes mecànics són, en general, els més respectuosos amb el medi ambient, però sovint són els més cars i a gran escala poc eficients. Altres sistemes, com l'aplicació de productes químics, herbicides, plaguicides, verins etc., és evident que requereixen un esforç menor, però en aquest cas, el remei pot ser pitjor que la malaltia, i per tant el medi ambient pot veure's greument alterat.

També s'han utilitzat espècies, normalment enemics naturals, per fer front a les espècies invasores i aturar-ne l'expansió. Aquest mètode és conegut com la lluita biològica, perquè una altra espècie té una relació

Salut pública	Principals riscos i danys relacionats amb vectors Plagues com a vectors i o reservoris de malalties humanes Plagues com a vectors i o reservoris de malalties animals transmeses a l'home (zoonosi) Al·lèrgies Contaminació biològica d'aliments/toxiinfecció alimentària
Salut animal	Plagues com a vectors i o reservoris de malalties animals (zoonosi)
Por i fòbies:	Estètica i qualitat de vida. Fòbies Parasitosis imaginàries (DPs)

de depredació, parasitisme o causa algun tipus de malaltia a la espècie invasora. En determinades zones, aquest mètode ha donat molt bons resultats, però en altres, els efectes no han estat els desitjats i fins i tot els problemes s'han agreujat (a tall d'exemple podem citar el cas lamentable del virus de la mixomatosi per a intentar el control de la proliferació dels conills i que ha esdevingut un flagell per a les poblacions autòctones no invasives i que són essencials per a la piràmide nutricional dels ambients silvestres mediterranis). S'ha de tenir en compte que aquest procés no deixa de ser, una vegada més, la introducció d'una espècie estranya en l'ecosistema, i on les conseqüències futures són gairebé impossibles de predir.



Caulerpa taxifolia, una alga tòxica que està colonitzant els hàbitats submarins i posa en perill les espècies de peixos autòctones.

Detenció. És possible que el procés d'eradicació no resulti efectiu o no sigui possible, malgrat els mètodes aplicats. En aquest cas, quan alguna espècie ha envaït una àrea, el pas següent serà evitar-ne la propagació, és a dir, dur a terme un control de les poblacions de l'invasor fins a nivells acceptables perquè els danys ecològics i socioeconòmics siguin com més petits millor.

Arribats en aquest punt, es pot dir que no existeix un mètode que es pugui qualificar com a miraculós, ni cap que serveixi com a mètode general en l'eradicació o en el control d'invasions. La majoria han fallat en els primers intents, i molt sovint fer-ne un ús adequat ha estat la clau del seu èxit.

Tipus de mecanismes de gestió

Control mecànic

- Retirada manual. Mètode selectiu que permet remoure les plantes invasores sense perjudicar la vegetació autòctona dels voltants. En el cas d'espècies arbustives i arbòries, es duria a terme la tala dels individus. Cal tenir en compte els possibles rebrots.
- Detecció de nius.
- Trampes, aplicació de malles, tanques d'intercepció.
- Bombes de succió.
- El foc.
- Caça i armes de foc.

Control químics de productes químics.

- Herbicides.
- Plaguicides.
- Fitocides. Aplicació foliar.

Control biològic.

- Agents biològics.
- Gestió de l'hàbitat.
- Gestió Integrada de plagues (GIP).

30 Bioinvasions

La lluita contra els invasors no és fàcil. Sovint emprant el seu depredador natural es pot fer encara més gran el problema en afegir un nou invasor. És allò dels gats domèstics, que en lloc de caçar rates i ratolins de la casa de pagès es dediquen als ocells silvestres que són més fàcils de capturar.



Probablement, les introduccions que s'han produït al llarg de la història es podrien haver evitat només amb l'aplicació de mesures de prevenció, en els moments claus, o bé, si s'hagués portat a terme una ràpida intervenció només en detectar-les.

Potser la incoherència a l'hora de definir les diferents tipologies d'espècies ha estat un dels motius d'aquest descontrol d'espècies invasores. Primer amb la distinció entre invasions naturals i introduccions degudes a activitats antròpiques, fins a la classificació en exòtiques, alienes, trasplantades, introduïdes, no indígenes i invasores. Tot un seguit de paraules que han estat utilitzades per a descriure plantes i animals que es troben més enllà del seu rang de distribució "pels humans".

Segurament, una visió més holística del problema serà la solució més efectiva en el futur. Si tant la ciutadania com els diferents agents comercials, l'administració, etc., en prenen consciència i treballen junts, les invasions seran menors i el seu control podrà resultar més efectiu.

Què podem fer des de l'àmbit individual?

1. Plantar preferiblement espècies autòctones. Tot i que moltes espècies exòtiques no són invasores, les autòctones ofereixen aliment i resguard a la fauna nativa, així com una adaptabilitat més gran a la zona.
2. Evitar comprar mesclades de llavors, especialment les denominades «flors silvestres», ja que moltes d'aquestes mesclades contenen espècies invasores.
3. Evitar comprar animals de companyia exòtics, i en el cas de fer-ho, recollir i exigir tota la informació sobre l'espècie, fet que ajudarà a cuidar-la millor i indirectament a protegir el medi natural.
4. No consumir productes introduïts en mitjans fràgils com la perca del Nil, perquè porten associada la destrucció del medi ambient d'allà on provenen, a més de causar un impacte social perjudicial.
5. Els pescadors, han de netejar bé els estris de pesca i l'equipament.
6. Si es fan viatges, cal netejar bé el calçat a la tornada, perquè pot portar llavors o determinats organismes.
7. Finalment, informar-nos sobre la problemàtica de les invasions biològiques i compartir aquests coneixements amb els coneguts i familiars per contribuir a la seva divulgació.

Ara més que mai ens cal reflexionar sobre la necessitat del comerç d'espècies exòtiques. El creixement global de mercaderies i persones contribueix a la dispersió d'espècies no autòctones que poden acabar fent estralls en el medi natural. La biodiversitat d'alguns indrets s'ha vist greument amenaçada per les bioinvasions d'origen humà.

Frenar la passió per l'exotisme

Una de les causes d'invasió és l'alliberament d'animals exòtics que s'han comprat abans com a mascotes. Animeu l'alumnat a fer una visita a una tenda on es venen tortugues, ocells de gàbia, peixos, rèptils, etc., i feu-los adonar que la majoria de les espècies que es comercialitzen tenen colors llampants, formes curioses o costums sorprenents. Alguns dels ocells exòtics que ja es poden observar a la natura (encara que no sempre hagin pogut crear poblacions estables) provenen d'exemplars escapats de les gàbies. Us suggerim algunes espècies que han estat identificades a l'Atlas d'Ocells Nidificants de Catalunya amb poblacions establertes, com per exemple, diverses espècies d'aratinga (*Aratinga sp*), la cotorra



32 Bioinvasions

de kramer (*Psittacula krameri*), la cotorreta de pit gris (*Myiopsitta monachus*), el teixidor de bec vermell (*Quelea quelea*), el múnia roig (*Amandava amandava*), els bec de corall senegalès (*Estrilda astrild*), el bec de corall cuanegre (*Estrilda troglodytes*) etc.

Altres com les tortugues de Florida (*Trachemys scripta elegans*), un rèptil carnívor que es ven com a “tortugueta” fins que es converteix en un animal immens que no hi cap a l’aquari original. Molts d’aquests animals van a parar a llacunes i rierols on molt sovint acaben instal·lant-se i desplaçant la tortuga d’aigua dolça autòctona (*Mauremys leprosa*). El que cal fer quan volem desprendre’ns d’un animal exòtic és portar-lo a un centre de recuperació de fauna especialitzat. Si algú es compra una cria de cocodril és fàcil que se li converteixi en un problema quan creixi. La inconsciència porta a fets com el que va succeir l’any 2006, en què es va trobar un cocodril de dimensions notables en un embassament del terme de Sant Cugat del Vallès.

Caldria introduir el debat de si és pertinent el comerç i tinença d’animals exòtics que no tenen cap altra utilitat que la de –suposadament– fer-nos companyia. Potser el desitjable seria que poguéssim gaudir de la natura autòctona fent sortides periòdiques per conèixer-la i observar-la. Per a contribuir a la conservació de la natura i evitar les bioinvasions no hi ha com conèixer millor la flora i fauna autòctona del nostre país.

Venda de coralls, una espècie protegida que és objecte d’un comerç sistemàtic il·legal.



El comerç il·legal d’espècies protegides

Sovint aquest deler de tenir mascotes ha causat el declivi d’algunes espècies. Això va fer que l’any 1975 entrés en vigor, a petició de la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura, el tractat d’adscripció voluntària o també conegut per Convenció sobre el Comerç Internacional d’Espècies Amenaçades de Fauna i Flora Silvestres (CITES). L’Estat espanyol hi està adherit al costat de 172 països més. Això vol dir que les autoritats frontereres espanyoles vigilen les entrades de carregaments d’animals inclosos en la llista CITES i els confisquen.

Uns 3,5 milions d’ocells silvestres, un milió d’iguanes verdes, 450.000 tortugues i 300.000 serps, foren portades a Europa entre els anys

2000 i 2006 en el marc d'un mercat totalment legal, però no exempt de riscos. España, en el mateix període fou el segon importador més important: 444.567 ocells silvestres d'espècies protegides per la CITES i 585.000 rèptils i amfibis.

Per insòlit que pugui semblar, cada any es decomissen centenars d'animals protegits que anaven destinats al mercat de mascotes. Hi ha històries rocambolesques sobre com han estat transportats alguns d'aquests animals. Podeu plantejar una petita recerca a través de les hemeroteques dels diaris o directament dels informes que elabora l'Oficina CITES.

Cria en captivitat i animals escapats

Fins fa ben poc es desconeixia la paraula visó, si no anava acompanyada de "abric de...". Durant la dècada de 1980, un gran nombre de granges pelleteres es van establir a la Península Ibèrica. Una bona part no va obtenir el rendiment econòmic desitjat i van desaparèixer aviat. De les que es té referència, se'n pot dir que no disposaven de mesures de seguretat adequades, i les fugues d'exemplars o l'alliberament intencionat per excedents de forma repetida i en diferents intervals de temps va permetre la instal·lació de poblacions viables que van actuar de colònies fundadores.

Els efectes més perjudicials són els causats a la ja prou fràgil població del seu homòleg a Europa, el visó europeu (*Mustela lutreola*), amb la propagació d'elements patògens entre la població autòctona, l'alteració del flux gènic (mascles de visó americà s'aparellen amb femelles de visó europeu, originen embrions inviàbles i posteriorment les femelles ja no tornen a copular). El visó americà és una espècie més grossa, més prolífica i oportunista, qualitats que han propiciat la seva brutal expansió.

A Europa, el 1905 foren alliberats diversos exemplars de la rata mesquera americana (*Ondatra zibethicus*), criada també en granges pelleteres, a uns 40 km al sud-oest de Praga. En pocs anys s'estengueren



Visó europeu, una espècie amenaçada per la invasió del visó americà.

34 Bioinvasions

per tot el centre d'Europa fins arribar al sud de França i l'espècie s'ha convertit en un flagell per a les riberes fluvials. A més ha competit amb la ja també escassa població autòctona del castor (*Castor fiber*). Un fet semblant va ocórrer amb el coipú (*Myocastor coypus*). Provenients de l'Argentina, aquests animals es criaren per l'interès pel·leter –només a Alemanya entre els anys 1930 i 1940 n'hi havia més d'un miler de granges que produïen més de 100.000 pells a l'any. En general, els animals escapats tenen problemes per a sobreviure, especialment els hiverns freds. Tanmateix, la bonança climàtica ha fet que s'hagin estès especialment per França i Itàlia, on ja hem comentat que cal invertir molts diners anualment per evitar que s'estenguin, perquè excaven galeries a les riberes fluvials.

Entre els termes de Puerto Real i Jerez (Cadis), s'hi troba l'única granja de cocodrils de tot Europa i que aconsegueix criar en captivitat uns 1.300 exemplars de cocodril del Nil (*Crocodylus niloticus*), destinat al mercat de la pell. En vint anys de funcionament, només se'ls n'ha escapat un exemplar jove (abril 2007), que fou localitzat ben aviat. Tot i així, si les condicions climàtiques canvien i les fugues no es controlen tan ràpidament com en aquest cas, els animals poden causar problemes ambientals. Aquest cocodril pot arribar a mesurar 6 m de longitud.

Cabirols (*Capreolus capreolus*), una espècie silvestre reintroduïda per raons cinegètiques, menjant en un camp de conreu.

Les invasions d'animals d'interès esportiu

A la Garrotxa, s'hi va reintroduir el cabirol (*Capreolus capreolus*) i avui s'ha convertit en un problema per als pagesos de la comarca. El mateix passa amb el senglar, del qual s'han fet reintroduccions perquè

els caçadors de les Zones de Cacera no quedin defraudats. La manca de depredadors naturals i el fet que l'espècie porti gens de porcs domèstics ha fet que fins i tot es passegi pels carrers de la part alta de Barcelona que toca al parc de Collserola (el 2006 se'n van capturar 53 exemplars en zones urbanes).

En l'apartat dels peixos d'aigua dolça trobem moltes espècies no autòctones alliberades pels pescadors i que malmeten la fauna piscícola autòctona. El lluci, el silur, la perca americana, la perca europea, el gardí, etc., campen per



rius i embassaments del nostre país en detriment de les poblacions autòctones. En el cas dels ocells, hi ha el faisà (*Phasianus colchicus*), el colí de Virgínia (*Colinus virginianus*) o la guatlla japonesa (*Coturnix japonica*). Potser caldria encetar una reflexió sobre si és ètic reintroduir o directament alliberar espècies no autòctones perquè pescadors i caçadors no s'avorreixin.

La caça i la pesca esportiva ben segur que poden ser objecte d'un altre debat, potser molt més profund, però en tot cas sobre el vessant del mal produït a la natura per l'alliberament d'animals que no tenen depredadors naturals o que simplement són exòtics. La cabra ibèrica reintroduïda a Montserrat és també un bon tema per a aquest debat, com també ho és la introducció de l'arrui africà (*Ammotragus lervia*) al sud-est mediterrani el 1970, una espècie que podria amenaçar l'hàbitat de la cabra ibèrica a Sierra Nevada i a la de Cazorla. En l'àmbit europeu, s'hi poden trobar altres d'introduccions per interès cinegètic, com ara el muntjac (*Muntiacus muntjak*) o el cérvol sika (*Cervus nippon*). Mantenir aquestes espècies per raons cinegètiques és una qüestió controvertida.



Les invasions d'animals domèstics

A les illes, la presència humana i dels animals domèstics que l'acompanyen hi ha estat la causa que poblacions de flora i fauna endèmiques siguin amenaçades. En el cas de les illes Canàries, els coloms de la laurisilva, turqué (*Columba bollii*) i rabiçe (*Columba junoniae*), que són dues de les espècies més rellevants de l'avifauna canària, pateixen entre altres impactes negatius el de la de depredació per part de la rata domèstica.

A les illes Galápagos, hi han estat els porcs domèstics i també els gats els encarregats de malmetre les poblacions de flora i fauna autòctones. Us proposem investigar aquest problema en altres illes del planeta.

Durant el 2002, la Agencia Tributaria va confiscar més de 350 animals d'espècies protegides a les duanes espanyoles, més de vint mones, dues panteres, tres cries de lleó, un linx, sis serps pitó, una boa constrictor, dues àguiles, tres falcons, set cocodrils, diversos caïmans i 166 tortugues.



Bibliografía

- DIAMOND, Jared. *Armas, gérmenes y acero*. Breve historia de la humanidad en los últimos 13 millones de años. Editorial Debale, 1998. (Context històric de l'expansió humana a la Terra)
- ELTON, Charles S. *The ecology of invasions by animals and plants*. Editorial Chicago, 2000. (Casos sobre invasions de plantes i animals)
- GEIB (2006) TOP 20: *Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España*. GEIB, Serie Técnica N.2.Pp.:116. (Recull de les espècies invasores més perilloses en la Península Ibèrica)
- MCNEELY, J.A. i altres. 2001 *Estrategia Mundial sobre especies exóticas invasoras*, UICN Gland, (Suïssa) i Cambridge (Regne Unit). (Document tècnic sobre espècies exòtiques invasores)
- SHINE, Clare i altres. *Guía para la elaboración de marcos jurídicos e institucionales relativos a las especies exóticas invasoras*. UICN Serie de Política y Derecho Ambiental – N°40. Format PDF (informació legal sobre invasions d'espècies)
- VAN DRIESCHE, Jason i VAN DRIESCHE, Roy. *Nature out of Place. Biological Invasions in the Global Age*. Island Press, 2000. (Casos sobre invasions de plantes a nivell mundial)

Recursos a internet

- http://www.issg.org/database/species/reference_files/100Spanish.pdf: (guia de les 100 espècies invasores exòtiques més perjudicials del món).
- <http://tncweeds.ucdavis.edu/common.html> (The Global Invasive Species Initiative) (Conceptes sobre espècies invasores)
- http://www.iucn.org/themes/phia/wl/docs/biodiversity/cop6/spanish_invasives1.doc (Espècies exòtiques invasores)
- <http://hidra.udg.es/invasiber/presentacion.php>; catàleg de les espècies invasores a la península ibèrica
- http://www.xavierblancafort.net/formiga_argentina.htm (treball sobre la formiga argentina basat en la seva tesi doctoral)
- <http://www.zebra mussel.com/zmlinks.html> (documents sobre la invasió del musclop zebra als EUA)
- <http://www.gencat.net/salut/depsan/units/sanitat/html/ca/ambiental/doc9169.html> (campanya de la Generalitat de Catalunya contra el mosquit tigre)
- <http://www.moskitotigre.com/> (sobre el mosquit tigre)
- <http://www.unmonvui.com/umv/pa/proamextin.html> (sobre l'extinció d'espècies)
- <http://www.revistaecosistemas.net/> (monogràfic dedicat a les espècies invasores)



Hi col·laboren



Generalitat de Catalunya
Departament
de Medi Ambient i Habitatge