

EL PERILL D'INTRODUIR ESPÈCIES EXÒTIQUES A LES ILLES: EL CAS DEL MUFLÓ I DEL FRANCOLÍ A MALLORCA

Anna TRAVESET*

Resum. - S'assenyalen les causes i conseqüències de la fragilitat dels ecosistemes insulars envers espècies no natives (exòtiques), i en particular, els efectes que introduccions de mamífers herbívors (com és el mufló) i d'ocells (com el francolí) poden tenir sobre la vegetació i sobre l'ecosistema en general. Els herbívors com cabres, ovelles i muflons han mostrat, en diferents llocs del món, tenir un efecte negatiu sobre les espècies vegetals (especialment les endèmiques) i la fauna associada a elles (inclosos els ocells) en destruir l'hàbitat. Per altra banda, la introducció d'espècies d'ocells exòtics comporta sovint una sèrie de riscos, especialment per a l'avifauna nativa (per exemple, malalties, possibilitat de desplaçar a altres espècies). Se recomana una gestió que no inclogui aquest tipus de translocacions (ni d'espècies, ni de subespècies, ni de varietats noves), i que s'encamini més aviat cap a una erradicació dels tàxons exòtics ja existents a les Illes Balears que estiguin ajudant a destruir els hàbitats naturals i a evitar la seva regeneració, per més castigats per la mà de l'home que aquests ja hagin estat.

Summary. - *The rises of introducing exotic species in islands: the case of the mouflon and the black francolin in Mallorca.* The causes and consequences of the fragility of insular ecosystems towards the introduction of exotic species are pointed out, in particular the effects that the introduction of herbivorous mammals (such as the mouflon) and birds (such as the black francolin) can have on the vegetation and on the ecosystem in general. Herbivores, like goats, sheep and mouflons have shown, in different areas of the world, to have a negative effect on the plant species (especially the endemic ones) and on the fauna associated to them (including birds) because they destroy the habitat. On the other hand, the introduction of exotic bird species often implies different risks, especially for the native avifauna (for instance, diseases, possibility of displacing other species). A management that does not include this kind of translocations (of species, subspecies, or varieties) is recommended. It is suggested that efforts should go towards an eradication of the exotic taxons that already exist on the Balearic Islands and that are being detrimental to the natural habitats by precluding their regeneration, even in those habitats already damaged due to human activities.

* Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears (CSIC). Ctra. de Valldemossa km 7,5. 07071 Ciutat de Mallorca

Introducció

Les espècies exòtiques (és a dir, no natives) constitueixen un perill per a qualsevol tipus d'ecosistema, però especialment per als ecosistemes insulars. El risc de desaparició de les espècies natives per mor de la introducció d'una espècie aliena a l'ecosistema sol éser molt més gran a les illes que als continents. Això és una conseqüència evolutiva del fet insular, i sense entendre encara com esdevenen els processos evolutius a les illes, difícilment es pot percebre la magnitud del problema. Les faunes i flors de les illes oceàniques i para-oceàniques del món (les Balears poden considerar-se dins del segon grup) presenten tres trets que les caracteritzen: pobresa en espècies, manca d'harmonia ecològica i presència d'endemismes. Els endemismes insulars s'han originat a les illes gràcies a les especials condicions ecològiques que s'hi donen: la pobresa d'espècies (sovint amb pocs competidors i amb pocs o cap depredador) i les peculiars combinacions dels diferents tipus biològics. Aquests endemismes estan summament adaptats als sistemes insulars i, com és lògic, al llarg de la seva evolució no han adquirit «defenses» contra les espècies alienes a les illes (COBLENTZ, 1990). Això fa que siguin espècies molt fràgils davant espècies invasores. Així, l'extinció d'ocells durant els darrers 4 segles ha estat bàsicament un fenomen insular (KING, 1985), i almenys un 90% de la flora endèmica d'un bon nombre d'illes oceàniques s'ha extingit o està amenaçada (DAVIS *et al.*, 1986). Com ja assenyala ALCOVER (1992), referint-se a les illes, «les introduccions d'espècies alienes provoca una alteració brusca del dinàmic equilibri ecològic, i com a conseqüència, se produeixen reajusta-

ments que sovint comporten la desaparició de les espècies menys adaptades a conviure amb els nousvinguts».

Les espècies exòtiques que colonitzen amb èxit les illes poden arribar a tenir una influència enorme sobre la biodiversitat. El seu efecte pot ésser molt més gran del que s'havia predit en la teoria de l'equilibri insular de MacArthur & Wilson (1967); una sola espècie exòtica pot causar nombroses extincions, a més d'alterar l'ambient físic (COBLENTZ, 1990).

Malgrat que l'impacte de la introducció d'espècies no és fàcil de predir, PIMM (1989) assenyala els casos en què les introduccions poden tenir greus conseqüències per a la comunitat biòtica. Aquests casos són els següents:

- 1) quan s'introdueix una espècie en una àrea on no té depredadors ni competidors,
- 2) quan la introducció té lloc en comunitats relativament simples, i
- 3) en el cas d'introduccions d'herbívors polífags, especialment si no tenen depredadors.

La introducció d'herbívors generalistes a les illes és, sovint, devastadora en complir-se les tres condicions assenyalades.

Com influeixen les espècies exòtiques en l'ecosistema?

L'efecte de les espècies exòtiques sobre l'ecosistema que invaeixen depèn tant de les característiques de l'invasor com de les de l'ecosistema que el rep. A un estudi realitzat per MACDONALD *et al.* (1989) es trobaren diferents efectes de les espècies exòtiques en diverses reserves naturals. Aquests efectes varen ésser:

- 1) acceleració de les taxes d'erosió (passa, per exemple, en el cas de la in-

roducció de mamífers herbívors grans);

2) alteració d'altres processos geomorfològics (el cas de gramínies de dunes i pantans);

3) alteració dels cicles biogeoquímics (plantes fixadores de nitrogen o acumuladores de sals);

4) alteració dels cicles hidrològics (freatòfits, arbres invasors);

5) alteració del règim de focs (matolls i herbes invasores), i

6) reducció de les taxes de reproducció de les espècies natives (el cas de moltes plantes, mamífers, ocells i formigues exòtiques).

En general, l'establiment d'espècies exòtiques trenca l'aïllament de comunitats de plantes i animals que han evolucionat conjuntament durant molt de temps. La ruptura d'aquest aïllament interfereix amb la dinàmica dels sistemes naturals causant sovint l'extinció d'espècies, o una dràstica disminució de les seves poblacions, i el desplaçament de comunitats autòctones.

Per què les illes són més sensibles?

Les principals causes de l'extinció en illes són el foc i la deforestació, la introducció d'animals (tant depredadors com herbívors), l'agricultura i la introducció de plantes invasores. Aquests factors són també importants en els continents, però a les illes adquireixen una major importància. Això és degut, al menys en part, a que les espècies que viuen en illes sovint no tenen les defenses necessàries per a combatre l'herbivoria o la depredació exercits per espècies alienes. A més, les poblacions insulars són generalment reduïdes, sovint degut a que la colonització humana destrueix o restringeix els hàbitats (VITOUSEK, 1988).

No totes les invasions biològiques

a les illes tenen èxit, però quan en tenen, aquest sol ésser molt gran. Això, junt amb el fet de que les espècies insulars són més sensibles que les continentals, és degut, segons VITOUSEK *et al.* (1987), a una sèrie de raons:

1) la reduïda capacitat competitiva de les espècies (encara que no és gens fàcil demostrar que existeix tal competència, sobretot a nivell poblacional)

2) la disharmonia dels grups funcionals i la relativa manca de diversitat a les illes,

3) les poblacions reduïdes amb baixa diversitat genètica i una especialització restrictiva,

4) la poca adaptació al canvi, amb pèrdua de resistència als consumidors i a les malalties,

5) la pèrdua del factor coevolució (en el cas d'aquelles espècies amb fortes relacions de dependència mútua, que hagin adquirit caràcters com a resposta a les pressions de selecció que s'exerceixen recíprocament),

6) la pèrdua relativa de les perturbacions naturals, especialment el foc, en la història evolutiva de moltes biocenosis insulars.

Aquestes explicacions no són mutuament exclusives; en la majoria de casos no hi ha un sol factor causant de l'efecte negatiu sobre les espècies natives (inclosa l'extinció).

Introducció d'herbívors a les illes: el cas del mufló

Efectes sobre la vegetació

La introducció d'herbívors a les illes ha produït sovint canvis espectaculars en l'estructura i composició de la vegetació (vegeu, per exemple, KLEIN, 1968; DILKS & WILSON, 1979; MEURK, 1982; ALFAYATE & RODRÍGUEZ-LUEN-

GO, 1991), una reducció severa en la distribució i abundància de plantes endèmiques (ex., VAN VUREN & COBLENTZ, 1987; NOGALES *et al.*, 1992) i, en alguns casos, fins i tot l'extinció d'espècies (Coblentz, 1978).

Les espècies no nadives d'herbívors a les illes troben, generalment, una resistència ambiental molt menor que en el seu lloc d'origen. Per un costat, a les illes sovint manquen els mamífers depredadors, els quals als continents actuen regulant les poblacions dels herbívors. Per un altre costat, degut a les poques defenses per part de les plantes cap a ells, els herbívors tenen una major disponibilitat de farratge, a més d'una competència limitada amb les espècies nadives (DE VOS *et al.*, 1956). Les defenses de les plantes davant els mamífers herbívors es poden agrupar en dos tipus: a) *defenses mecàniques* (o de superfície) —epidermis amb lignina, silicats, suros o ceres, revestiment de tricomes, pèls, glàndules, i mimetisme— i b) *defenses químiques* —disminució de la concentració de nitrogen, fenols, glicòsids cianogènics, tanins, etc.—. Les plantes insulars que han evolucionat en absència d'herbívors grans poden inclús estar mancades totalment de defenses i són, per tant, més vulnerables a l'herbivoria (CARLQUIST, 1974).

L'efecte de l'herbivoria sobre la taxa de creixement de la planta depèn de la classe de teixit atacat i de la freqüència d'aquest durant el desenvolupament de la planta (CRAWLEY, 1983). Les conseqüències de l'atac dels herbívors sobre la planta solen ésser les següents:

- reducció de l'àrea fotosintètica (atac a les fulles)
- alteració del balanç de carbohidrats (atac als fruits)
- interferència en la presa d'aigua i

nutrients (atac a l'arrel)

—debilitament de l'estructura física (atac a les tiges i meristems).

En el cas particular del mufló, ó moltó de Còrsiga, —*Ovis aries musimon* (*Ovis gmelini musimon*, segons la darrera revisió de CUGNASSE, 1994)—, s'ha trobat que el seu efecte sobre las plantes endèmiques amb poblacions petites és especialment perillós durant el període de floració (ALFAYATE & RODRÍGUEZ-LUENGO, 1991). En general, en aquesta època, l'herbivoria sol tenir un efecte molt més fort sobre la fecunditat de la planta que no sobre la supervivència. La defoliació redueix la font de sucres disponibles per a omplir les llavors, altera la forma de la planta i, sovint, retarda la floració. La pèrdua de flors i fruits degut a la depredació redueix també el nombre de llavors deixades per a la següent generació, i per tant, afecta negativament l'eficàcia biològica («fitness») de la planta consumida.

És difícil poder predir quin serà l'impacte d'un herbívor polífig, com és el mufló, sobre l'abundància de les plantes que consumirà. Les diferents espècies consumides variaran en llur abundància, accessibilitat, distribució espacial i qualitat nutritiva. Per altra banda, els herbívors tenen preferències per algunes espècies i per unes parts en particular de la planta segons l'olor, el gust i la qualitat (ARNOLD *et al.*, 1980). A les Illes Canàries, el mufló (introduït per l'home l'any 1970) ha mostrat índexs alts de selectivitat en alimentarse dels matolls d'alta muntanya RODRÍGUEZ, RODRÍGUEZ & RAMOS, 1988). Aquest consum selectiu de les espècies modifica les relacions de competència entre les espècies vegetals (RODRÍGUEZ-LUENGO, 1993), podent alterar la biodiversitat natural.

Efectes sobre l'ecosistema

La introducció d'herbívors a les illes no sols afecta directament les plantes consumides sino també tot l'ecosistema en general. Una illa subjecta a l'herbivoria no restringida té aviat poca semblança a les seves condicions prístines, ja que la biota és transformada en un grup, relativament petit, d'espècies resistents a l'herbivoria practicada per una espècie aliena. S'ha comprovat que les illes amb ungulats introduïts i amb una forta pressió de pasturatge són més sensibles als efectes negatius de les invasions vegetals (RODRÍGUEZ-LUENGO, 1993). VAN VUREN & COBLENTZ (1987) demostraren que les ovelles silvestres tenen un impacte molt negatiu en els biòtops insulars i que les plantes i els ocells resulten particularment vulnerables.

Si bé l'efecte de les cabres sol ésser més gran que l'efecte de les ovelles (el mufló, de fet, és una ovella primitiva, encara que amb uns hàbits diferents), aquestes tenen sovint un impacte molt gran i perjudicial sobre l'ecosistema. Les ovelles són herbívors generalistes que consumeixen una varietat de plantes d'acord amb la seva disponibilitat i fenologia. VAN VUREN & COBLENTZ (1987) trobaren que les ovelles preferien les espècies vegetals endèmiques de l'illa de Santa Cruz (Califòrnia) i que inclús s'aixecaven sobre les seves potes per atènyer les fulles d'arbusts endèmics. Els efectes del pasturatge sobre la comunitat eren que disminuïen la coberta herbàcia, augmentant la nuesa del sòl, i alteraven l'estructura de la comunitat disminuint la quantitat de fullaraca —que promou el creixement posterior— i augmentant l'erosió —associada a un descens de la fertilitat del sòl i de la retenció de la humitat—. L'efecte

de brostejar de les ovelles alterava la forma de creixement dels arbusts i evitava la regeneració, defoliant per complet els arbusts baixos. Només els camins oberts per les ovelles implicava que se «despullaven» fins a un 7% d'algunes àrees. Les modificacions causades per elles es varen trobar associades a un descens dràstic en la densitat, riquesa d'espècies i diversitat d'ocells, incloent alguns tàxons endèmics (especialment els que nidifiquen a terra). Per tant, les ovelles afecten la flora directament en consumir o aixafar les plantes, i la fauna, indirectament, en alterar les comunitats vegetals de les quals depenen els animals que hi habiten. Aquests autors trobaren que les espècies vegetals endèmiques eren preferentment consumides en grans quantitats en les dues estacions estudiades, recolzant la premisa de que els endemismes illencs sovint estan mancats de defenses contra els mamífers herbívors introduïts.

L'eliminació de les ovelles silvestres, així com la de les cabres (COBLENTZ, 1978) pot conduir a una ràpida recuperació de la vegetació. Tant unes com les altres afecten nombroses espècies —inclosos els ocells— en destruir l'hàbitat. Per tant, el primer pas per a la recuperació d'un hàbitat molt alterat ha de ser l'erradicació d'aquestes espècies exòtiques. A Mallorca, sembla que això alguns gestors de la Natura no ho entenen, i en lloc d'invertir els doblers erradicant les cabres els volen dedicar a introduir més herbívors no nadius. La introducció del mufló a Mallorca es planteja, a més, en una zona amb un grau notable de desertització degut als successius incendis forestals (zona d'Artà) i on la presència d'un gran nombre de cabres provoca ja importants danys sobre la coberta vegetal. Del que es coneix sobre el règim ali-

mentari del mufló a altres llocs on ha estat introduït (ex., Serra de Cazorla, Parc Nacional del Teide) es pot predir que el seu efecte sobre la pobra vegetació de la zona agreujarà l'actual situació, ja que evitarà la regeneració natural. La zona on es pretén introduir el mufló és, a més, rica en espècies vegetals endèmiques que, ben segur, es veuran afectades per aquest herbívor.

Introducció d'ocells a les illes: el cas del francolí

Els humans han estat la principal causa de les extincions d'ocells insulars durant l'Holocè mitjançant 4 tipus de processos (STEADMAN, 1989): a) *alteració de l'habitat*, especialment la deforestació, el brosteig d'herbívors introduïts, i la introducció de plantes alienes; b) *depredació humana*; c) *depredació pels mamífers* introduïts, i d) *malalties* introduïdes per ocells no nadius. Les principals raons per les quals els ocells són més vulnerables a les illes són diverses:

- 1- tenen poblacions de mida relativament petita,
- 2- viuen en àrees relativament petites que poden estar subjectes a canvis ràpids de l'entorn, i
- 3- la seva pèrdua o reducció de la capacitat d'enfrontar-se a depredadors, patògens o competidors d'origen continental.

La introducció d'espècies d'ocells exòtics a les illes, en particular, comporta una sèrie de riscos per a l'avifauna nativa com són l'entrada de malalties –la malària, per exemple– (STEADMAN *et al.*, 1990) ó la competència interespecífica pels recursos, que poden ésser limitants. A més, en els casos en què les introduccions tenen una finalitat cinegètica, s'ha comprovat que hi ha una

fora mortalitat no natural d'espècies natives vulnerables, rares o en perill d'extinció degut a problemes d'interferència amb la seva reproducció en autoritzar-se les caceres en períodes crítics per aquelles (LUCIO & PURROY, 1992).

El francolí (*Francolinus francolinus*) fou introduït a les Balears durant el segle XIV com a peça de caça menor. Va ésser duït per la noblesa catalana que colonitzà les Illes després de la conquesta, però es va extingir abans del 1840 (CRAMP & SIMMONS, 1980). Tornar-ho a dur a les Illes seria, doncs, una «nova introducció» (no una «re-introducció» com argumenten alguns gestors, ja que no és una espècie nativa). Amb l'excepció de la guàtlera (*Coturnix coturnix*), no hi ha espècies natives del grup de les Galliformes a les illes mediterrànies, i el registre fòssil de l'avifauna Mediterrània així ho indica (ALCOVER *et al.*, 1992). La majoria d'aquestes espècies són essencialment sedentàries i volen sols distàncies curtes, i per això no poden creuar els canals de mar que separen les illes del continent. En el cas de la guàtlera, en illes fora de la Mediterrània –com són les Canàries o Madeira – han evolucionat formes endèmiques, mentre que això no ha estat així a les illes mediterrànies, degut probablement a l'hàbit migratori d'aquesta espècie (ALCOVER *et al.*, 1992).

El francolí és una espècie omnívora que s'alimenta d'una gran diversitat d'insectes, així com de material vegetal (que inclou llavors, baies, fulles i tubercles) (CRAMP & SIMMONS, 1980). Es desconeix quin serà el seu règim alimentari a l'àrea d'alliberament, i per tant, és difícil predir quin serà el seu impacte ecològic. La seva introducció, però, no es pot justificar de cap manera argumentant que afavoriria la conserva-

ció de certes espècies de depredadors com falcons, milanes, marts i ginetes. No hi ha cap evidència ni cap estudi seriós que demostrï que les poblacions d'aquests depredadors estiguin limitades per l'aliment, i en qualsevol cas, no cal recórrer a la introducció de noves espècies per a suplir més recursos tròfics. Seria ingenu, per altra banda, intentar evitar (mitjançant la subministració d'aliment) una possible competència amb les altres espècies de galliformes —guàtlera, perdiu o faisà (les dues darreres introduïdes per l'home)— donat que no se sap a quines espècies afavoriria més l'augment dels recursos.

Consideracions finals

Les invasions d'espècies exòtiques proporcionen un laboratori dinàmic de processos ecològics —ben interessants per a ésser estudiats, per cert—. Malauradament, però, a la vegada erosionen el valor dels «museus evolutius» que poden ser les illes. On una espècie exòtica canvia les característiques de l'ecosistema, canvia les normes del joc per a totes les espècies natives i no natives (VITOUSEK *et al.*, 1987). Una espècie invasora, i sobretot a les illes, pot trencar en poc temps una relació forta de dependència (com pot ser la de planta/pol.linitzador, planta/dispersor, hoste/paràsit, etc.) que s'ha establert mitjançant adaptacions mútues durant milers d'anys de coexistència.

La introducció d'ungulats ha contribuït de forma important a la disminució d'un gran nombre d'espècies vegetals i dels seus ocells i resta de fauna associada —així s'ha vist, per exemple, a les Illes Hawaii (VITOUSEK *et al.*, 1987)—. A més, els ungulats dispersen llavors de plantes introduïdes, creant llocs apropiats per a la seva germinació

degut a l'efecte de l'aixafament i de l'excavació. Les ovelles, en concret, han eliminat la reproducció d'espècies natives i han reduït l'alçada de la línia arbòria en una colla d'illes (VITOUSEK *et al.*, 1987).

No totes les espècies exòtiques tenen un efecte devastador sobre els ecosistemes on s'introdueixen. En el cas d'algunes, però, com és el del mufló, no fa falta voler provar que és una espècie benigna abans d'ésser introduïda, ni calen estudis pilot de cap tipus, perquè es coneix bastant bé la seva biologia i ja se sap que no ho és en cap de les àrees on s'ha introduït. Els gestors de la Natura de Balears promotors d'aquests projectes d'introducció d'espècies exòtiques s'haurien de replantejar seriosament si aquest tipus de translocacions representen una bona gestió de la Naturalesa. Donat que és altament probable un impacte negatiu de la introducció d'aquestes espècies a Mallorca, es pot predir que, talment com ha esdevingut a altres illes, més endavant s'hagin de dedicar doblers públics per a l'erradicació d'aquestes espècies. Això condueix a una conclusió clara i rotunda: introduir francolins, i sobretot muflons, además d'ésser un atemptat contra la Naturalesa d'aquestes illes, pot representar un malbaratament de doblers públics.

El més curiós és que mentre que en molts països s'està dient que l'erradicació de les espècies exòtiques ha de ser un objectiu prioritari per a la recerca i l'acció dels conservacionistes (GILLIS, 1992) aquí es pretengui seguir introduint més espècies alienes. El que està clar és que tant la introducció del mufló com la del francolí, o la de qualsevol altra espècie exòtica, representarà un pas més cap a la degradació del medi ambient a les Balears.

Agraïments

Agraïxo a Josep Antoni Alcover i a Cristian R. Altaba els seus comentaris al manuscrit. Carlos López-Jurado, Juan Luis Rodríguez-Luengo i Josep Antoni Alcover em facilitaren algunes referències d'articles, i també els hi estic molt agraïda. Aquest treball s'enmarca dins del Projecte d'Investigació PB91-0055, finançat per la DGICYT.

Bibliografia

- ALCOVER, J.A. 1993. Translocacions d'espècies: contribució al debat. *Anuari Ornitològic de les Balears* 1992 vol. 7: 19-28.
- ALCOVER, J.A., FLORIT, F., MOURER-CHAUVIRÉ, C. & WEESIE, P.D.M. 1992. The avifaunas of the isolated Mediterranean islands during the Middle and Late Pleistocene. In CAMPBELL, K.E.JR. (Ed.), «Papers in Avian Paleontology - Honoring Pierce Brodkorb». *Natural History Museum of Los Angeles County Science Series* 36: 273-283.
- ALFAYATE, M.C. & RODRÍGUEZ-LUENGO, J.L. 1991. Microhistological analysis of the feces of the Corsica mouflon during the flowering period in Teide National Park (Canary Islands). In XXth Congress of the Int. Union of Game Biologists, Gödöllő, Hungary: 536-539.
- ARNOLD, G.W., DE BOER, E.S. & BOUNDY, C.A.P. 1980. The influence of odour and taste on the food preferences and food intake of sheep. *Australian Journal of Agricultural Research*, 31: 571-587.
- CARLQUIST, S. 1974. *Island Biology*. Columbia University Press, New York.
- COBLENTZ, B.E. 1978. The effects of feral goats (*Capra hircus*) on island ecosystems. *Biological Conservation* 13: 279-286.
- COBLENTZ, B.E. 1990. Exotic organisms: a dilemma for conservation biology. *Conservation Biology* 4: 261-265.
- CRAMP, S. & SIMMONS, K.E.L. (Eds.) 1980. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol. II: Hawks to Bustards*. Oxford University Press, Oxford.
- CRAWLEY, M.J. 1983. *Herbivory: The Dynamics of Animal-Plant Interactions*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 437 pp.
- CUGNASSE, J.M. 1994. Révision taxonomique des mouflons des îles méditerranéennes. *Mammalia* 58: 507-512.
- DAVIS, S.D., DROOP, S.J.M., GREGERSON, P. et al. 1986. Plants in danger: what do we know? IUCN, Gland, Switzerland.
- DE VOS, A., MANVILLE, R. & VAN GELDER, R. 1956. Introduced mammals and their influence on native flora. *Zoologica* 41: 163-194.
- DILKS, P.J. & WILSON, P.R. 1979. Feral sheep and cattle and royal albatrosses on Campbell Island; population trends and habitat changes. *New Zealand Journal of Zoology* 6: 127-139.
- GILLIS, A.M. 1992. Keeping aliens out of paradise. *Bioscience* 42: 482-485.
- KING, W.B. 1985. Island birds: will the future repeat the past? In MOORS, P.J. (Ed.), *Conservation of Island Birds. International Council for Bird Preservation Technical Publication* 3: 3-15.
- KLEIN, D.R. 1968. The introduction, increase, and crash of reindeer on St. Matthew Island. *Journal of Wildlife Management*, 32: 350-367.
- LUCIO, A.L. & PURROY, F.J. 1992. Caza y conservación de aves en España. *Ardeola* 39: 85-98.
- MACDONALD, I.A.W., LLOPE, L.L., USHER, M.B. & HAMANN, O. 1989. Wildlife conservation and the invasion of nature reserves by introduced species: a global perspective. pg. 215-255. In DRAKE, J.A., MOONEY, H.A., DI CASTRI, F., GROVES, R.H., KRUGER, F.J., REJMÁNEK M. & WILLIAMSON, M. (Eds.), *Biological Invasions: a Global Perspective*. John Wiley & Sons Ltd. Chichester.
- MACARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. 1967. The Theory of Island Biogeography. *Monographies in Population Biology*, 1: 1-197.

- MEURK, C.D. 1982. Regeneration of subantarctic plants on Campbell Island following exclusion of sheep. *New Zealand Journal of Ecology* 5: 51-58.
- NOGALES, M., MARRERO, M. & HERNÁNDEZ, E.C. 1992 Efectos de las cabras cimarronas (*Capra hircus*) en la flora endémica de los pinares de Pajonales, Ojeda e Inagua (Gran Canaria). *Botánica Macaronésica*, 19-20: 79-86.
- PIMM, S.T. 1989. Theories of predicting success and impact of introduced species. pg. 351-367. In DRAKE, J.A., MOONEY, H.A., DI CASTRI, F., GROVES, R.H., KRUGER, F.J., REJMÁNEK M. & WILLIAMSON, M. (Eds.), *Biological Invasions: a Global Perspective*. John Wiley & Sons Ltd. Chichester.
- RODRÍGUEZ, J.L. 1993. *El muflón Ovis ammon musimon (Pallas, 1811) en Tenerife: aspectos de su biología y ecología*. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna, Islas Canarias.
- RODRÍGUEZ, J.L., RODRÍGUEZ, J.C. & RAMOS, M.T. 1988. Autumn diet selectivity of the Corsica mouflon (*Ovis ammon musimon* Schreber, 1782) on Tenerife (Canary Islands). *Mammalia* 52: 475-481.
- STEADMAN, D.W. 1989. Extinction of birds in Eastern Polynesia: a review of the record, and comparisons with other Pacific island groups. *Journal of Archaeological Science* 16: 177-205.
- STEADMAN, D.W., GREINER, E.C. & WOOD, C.S. 1990. Absence of blood parasites in indigenous and introduced birds from the Cook Islands, South Pacific. *Conservation Biology* 4: 398-404.
- VAN VUREN, D. & COBLENTZ, B.E. 1987. Some ecological effects of feral sheep on Santa Cruz Island, California, USA. *Biological Conservation* 41: 253-268.
- VITOUSEK, P.M. 1988. Diversity and biological invasions of oceanic islands. In WILSON, E.O. (Ed.). *Biodiversity*: 181-189. National Academy Press, Washington, D.C.
- VITOUSEK, P.M., LLOPE, L.L. & STONE, C.P. 1987. Introduced species in Hawaii: biological effects and opportunities for ecological research. *Trends in Ecology and Evolution* 2: 224-227.

(Rebut: 22.05.95; Acceptat: 31.05.95)