

LA IDENTITAT ESPECÍFICA DE LA BALDRITJA DE LES BALEARS: *Puffinus Mauretanicus* (LOWE) 1921

Joan Mayol*

RESUM.- El present article recull la informació existent relativa a les diferències entre les baldrítges europees i, de forma especial, les que permeten valorar la identitat específica de la població de les Balears. Ateses les diferències morfològiques, fenològiques, genètiques, parasitològiques i etològiques, es considera que està justificat considerar aquesta població com una espècie endèmica, baldrítja de les Balears *Puffinus mauretanicus*. S'exposen diverses consideracions de caràcter biològic i evolutiu.

Paraules clau: Baldrítja de les Balears, *Puffinus mauritanicus*, espècie, Balears.

Specific identity of the Balearic Shearwater: Puffinus mauretanicus (Lowe) 1921.

SUMMARY.- Data concerning differences between european species of *Puffinus* are compiled and discussed, in order to valorate the specific identity of the Balearic population. Considering morphological, fenological, genetics, parasitics and ethological differencies, we consider justified to see this population as an endemic species, *Puffinus mauretanicus*. Biological and evolutive considerations are also exposed.

Key word: Balearic shearwater, *Puffinus mauritanicus*, Species, Balearic Islands.

* Conselleria de Medi Ambient. Foners 10. 07006 Palma

INTRODUCCIÓ

El gènere *Puffinus* és un dels més dificultosos en la sistemàtica dels aucells. La gran dispersió geogràfica de moltes de les seves formes, i una homogeneïtat notable quant al color i la biometria, ha suposat canvis de nomenclatura importants a mesura que s'ha millorat el coneixement de les espècies ja que les diferències entre algunes d'elles són molt subtils.

A tall d'exemple, podem invocar el treball de MATHEWS (1935) que revisa l'espècie *Puffinus puffinus*, i la divideix en sis subespècies: la nominal (atlàntica); *yelkouan*, de l'Egeu al sud de França; *mauretanicus* de les Balears; *opisthomelas*, de la baixa Califòrnia; *auricularis*, de San Benedicto i Revilla-

giredo; i *newelli* de Hawai. Avui, s'admet que *yelkouan* és una espècie distinta (BOURNE *et al.*, 1988), així com *opisthomelas* i *auricularis*, i *newelli*, una subespècie d'aquesta (DEL HOYO *et al.*, 1992).

La població de les Balears ha estat considerada fins al treball esmentat de Bourne i altres com una subespècie de *Puffinus puffinus*. Amb aquesta publicació, i atesa la seva major proximitat morfològica a la forma de la Mediterrània oriental que a l'atlàntica, es considera una subespècie de *yelkouan* per la major part d'autors. En els darrers anys, algunes publicacions (WALKER *et al.* 1990, ALTABA, 1995; SNOW i PERRINS 1998; HAGEMEIGER i BLAIR, 1997) la consideren una bona espècie, que es denominaria *Puffinus mauritanicus*. El pre-

sent treball té la finalitat de recopilar la informació disponible i situar-la en un context biològic i evolutiu. No disposem de nous elements per aportar al debat, però a partir dels arguments invocats per altres autors, podem proposar una conclusió que, com és norma en ciència, sols es pot considerar provisional.

Conceptes d'espècie i mecanismes evolutius

Abans d'entrar en matèria concreta, convé evocar alguns conceptes generals. El primer és el d'espècie. Mayden (*in* HAFFER, 1997) n'ha recopilat fins a 22 conceptes distints. Avui, tanmateix, el que s'admet de forma més general és el concepte biològic d'espècie: conjunt de poblacions naturals que mantenen un flux genètic, per reproducció fèrtil, i aïllat reproductivament d'altres grups similars. Tot i la claretat de la definició, la natura es resisteix amb eficàcia a quedar encotillada en poques frases. Tots els ornitòlegs admeten que l'ànnera cap-blanc *Oxyura leucocephala* i l'ànnera de Jamaica *Oxyura jamaicensis* són bones espècies (diferències notables de forma, color, bioecologia, etc) i quan s'han posat artificialment en contacte, els híbrids fèrtils amenacen l'existència de la forma euroasiàtica. Aquest no és l'únic exemple d'hibridació fèrtil entre dues espècies d'aus. Un cas espectacular és el de les gavines del grup *argentatus* (*s.l.*), de les quals existeix un cercle de races paleàrtic, interfèrtils entre si exep-te entre les poblacions europees de *fuscus* i *argentatus*. S'ha interpretat com una expansió a partir d'una població mare, sense l'establiment de barreres genètiques, però amb una diferenciació progressiva, amb estadis de retracció geogràfica ocasionats per les glacia-

cions, de manera que quan els dos extrems de l'ona han completat la volta al planeta, s'han diferenciat prou com per no poder-se reproduir. Són dos exemples molt representatius de dues situacions en que l'aïllament reproductor és un fet basat en la separació geogràfica, que ha fet innecessària la barrera genètica. Un estudi excel·lent de l'especiació es pot consultar a MAYR 1963 (1968), lectura quasi obligada per a una formació biològica consistent.

Haffer ha publicat recentment una revisió general del concepte d'espècie i els límits entre les espècies en l'ornitologia (*o.c.*), molt aclaridor, resumint els conceptes d'espècie dits tipològic, biològic, evolutiu i filogenètic. Els tàxons es poden considerar subespècies (1), megasubespècies (2), semiespècies (3), paraespècies (4) o sinespècies (5). Segons es presenti sols diferenciació morfològica (1), aïllament genètic (2), aïllament reproductiu (3) o separació ecològica sense coincidència (4) i amb coincidència geogràfica (5), respectivament. Tornarem més avall sobre aquests punts.

Per què es produeix una diferenciació biològica i morfològica entre les poblacions? La resposta és clàssica: hi ha una adaptació al medi que, de Darwin ençà, sabem que es produeix per selecció natural. Lògicament, a majors diferències ambientals, majors diferències morfològiques. Els factors ecològics (alimentació, predadors, hàbits de nidificació, limitacions mecàniques de vol, de repòs, etc,...) influeixen contínuament i efectiva sobre les espècies. És com la pressió dels dits de l'oller sobre la massa d'argila que modela, que canvia sense rompre's. Hi ha també una evolució no adaptativa, provocada per la selecció sexual, i fins i tot, la variació de caràcters neutres, que genèticament

- Bull. B.B.C. 226. *Puffinus p. yelkouan*. Levantine Shearwater*.
 Frequent in Alcúdia and Pollensa Bays and neighbouring
 sea all the year. In January 1921, when in a boat between
 the Cabo de Menorca and the Cabo del Pinar, one of these
 birds suddenly appeared close to the boat, diving around
 and beneath it in a frenzied manner and following any
 object thrown to it, until it was touched by an oar, when it
 took to flight. - Bull. B.B.C. 226 x lii. p. 83
 Observed by v. Jordans.
 Alcúdia. 19. 2. 28.

Handwritten notes:
 Alcúdia
 V. Jordans
 Jan 20/28
 Alcúdia
 V. Jordans
 Jan 20/28
 Alcúdia
 V. Jordans
 Jan 20/28

Figura 1. Munn va publica un registre corresponent a 1921, originalment com a *Puffinus p. mylkouan*, posteriorment va se corregit autògrafament per el propi autor com *Puffinus p. mauretanicus*.

Figure 1. A 1921 published observation by Munn of *P. p. yelkouan*, amended to *P. p. mauretanicus* by the author.

estan units a altres seleccionats. Així, variacions adaptatives i neutres s'acumulen, i acaben per diferenciar les poblacions en espècies separades. Això requereix un aïllament reproductor, sigui geogràfic o genètic.

EL CAS DE *Puffinus yelkouan/mauretanicus*

L'any 1921, l'ornitòleg anglès Löwe presentava en una sessió científica unes pells de baldritja capturades a l'estret de la Màniga amb diferències de coloració notables respecte de la baldrija «britànica» que havia estat descrita inicialment per Brünnich (1764), a partir d'exemplars de les illes Farøe com a *Procellaria puffinus*. En aquell moment, Löwe va considerar que les aus havien de venir del sud (l'ornitofauna nòrdica era prou coneguda, i en no haver observat mai aquella baldrija fosca més al nord, es descartava un origen septentrional), i va suposar que provenia de les costes africanes. El nom adoptat va ser, per tant, *Puffinus puffinus mauretanicus*.

La troballa de la pàtria de les baldriges fosques va haver d'esperar quasi deu anys, quan els ornitòlegs TICEHURST i WHISTLER (1930) navegaren per Eivissa i Formentera i la trobaren nidificant. MUNN, que residia aleshores a Alcúdia, va confirmar després, en distints treballs, la seva presència a Mallorca (1921) i a Menorca. És curiós que el registre de 1921 va ser publicat com a *P.p. yelkouan*, però el propi autor va corregir autògrafament la cita com a *mauretanicus* (fig. I). Munn no aconseguí provar-ne la nidificació fins al 1933, quan un pescador li va proporcionar un ou col·lectat a l'illa dels Conills (Cabrera). De fet, ja se sabia que l'espècie nidificava a les illes des dels primers treballs publicats històricament (SAUNDERS, 1872-74; BARCELO, 1866) però la forma concreta que ho feia no havia estat mai ben estudiada.

D'altra banda, la forma *yelkouan*, més contrastada, és la pròpia de la Mediterrània oriental, des de Turquia fins a les illes del sud de França, i havia estat descrita per Acerbi al 1827. La

seva presència en aigües balears és ben coneguda.

Actualment, hi ha dues propostes sobre la forma correcta d'anomenar les baldrigtes de les Balears: *Puffinus yelkouan mauretanicus*, i *Puffinus mauretanicus*. Per tal de poder analitzar ambdues postures, convé examinar les diferències entre els dos tàxons, i comparar-les amb les que tenen altres espècies del gènere entre si, concretament *Puffinus puffinus*, sens dubte la més pròxima a elles.

Diferències de *mauretanicus* i *yelkouan*

La talla. La talla de les distintes espècies del gènere *Puffinus* és relativa-

ment petita dins del seu grup. A partir de les longituds que proporciona l'obra de DEL HOYO *et al.* (1992), hem elaborat la taula 1. En principi, aquesta talla corporal s'ha de posar en relació amb l'ecologia del gènere, que s'alimenta de peixos pel·làgics de petita talla, amb una tècnica de pesca que combina el vol ràpid a molt poca altura i les cabussades, àdhuc el «vol» sota l'aigua.

Mauretanicus, doncs, se situa en el segment mitjà-alt del gènere. Com es pot veure, és lleugerament major que *yelkouan*, i que *P. puffinus* ss. Tenen aquestes diferències sentit evolutiu? La resposta ha de ser afirmativa (una altra cosa és que sapiguem interpretar-ho). Podem analitzar quina és la situació en relació a la regla de Bergmann, per la

Taxon	Longitud	Envergadura	Pes
<i>creatopus</i>	48	109	-
<i>carneipes</i>	40-45	99-107	580-765
<i>gravis</i>	43-51	100-118	715-950
<i>pacificus</i>	38-46	97-105	300-570
<i>bulleri</i>	46-47	97-99	342-425
<i>griseus</i>	40-51	94-109	650-978
<i>tenuirostris</i>	40-45	95-100	450-800
<i>nativitatis</i>	35-38	71-81	324-430
<i>puffinus</i>	30-38	76-89	350-575
<i>mauretanicus</i>	35	Sense dades	490-640
<i>yelkouan</i>	30-40 cf	76-93 cf	349-416
<i>huttoni</i>	36-38	72-90	365
<i>opisthomelas</i>	30-38	76-89	-
<i>auricularis</i>	31-35	76-89	-
<i>gavia</i>	31-37	76	225-425
<i>assimilis</i>	25-30	58-67	170-275
<i>lherminieri</i>	27-33	64-74	150-230
<i>heinrothi</i>	27	-	-

Taula 1. Biometria del gènere *Puffinus*. (dades de DEL HOYO *et al.* 1992). Les dades de *yelkouan* inclouen mides de *mauretanicus*, no distingides a la bibliografia utilitzada. Caldria, en tot cas, considerar sols les menors de les reflectides.

Table 1. *Biometrics of the genus Puffinus. The measurements of yelkouan also include mauretanicus.*

qual els animals de climes més freds tenen tendència a una talla major: tal vegada el fet que *mauritanicus* migra, postnupcialment, més al nord que *yelkouan*, explica la diferència de talla. Però la interpretació s'ha de completar analitzant també les espècies fòssils. Coneixem una forma fòssil, *nestori*, del Pleistocè superior d'Eivissa (WALKER *et al.*, 1990), que en aquest cas era encara més robusta que *mauretanicus*, probablement per efecte dels climes quaternaris, més freds. Reparem que si comparem *nestorii* amb *yelkouan* ss, ens trobam que la diferència és encara més gran. No coneixem dades de biometria fòssil de *yelkouan*.

Podem interpretar les dades de distintes formes: 1) *nestori* és l'avantpassat de *mauretanicus*, de manera que les diferències amb *yelkouan* eren més grans en el passat, i ara es redueixen per convergència amb la forma oriental. En aquest cas, és evident que la biometria aniria en el sentit de validar la diferència específica entre les poblacions oriental i occidental. 2) Però també és possible que la separació de *nestori* i *yelkouan* fos anterior a la de *yelkouan* i *mauretanicus*. S'hauria produït l'extinció de *nestori*, i la seva substitució per una forma de *yelkouan*, que ha evolucionat fins a donar *mauretanicus*. La talla, en aquest cas, tot i ser lleugerament distinta, no implica una diferència específica. Notem, tanmateix, que aquesta segona hipòtesi és més complexa que la primera, ja que s'hauria d'explicar una extinció i una substitució, a més dels canvis evolutius. En general, és prudent adoptar les hipòtesis més simples per explicar els fets, de manera que sembla més probable la primera que hem exposat.

Les formes euromediterrànies podrien haver quedat aïllades entre si al Messinià, quan es produeix el tancament

de Gibraltar. Si admentem la formació de dues conques, ens trobaríem que *yelkouan* pot haver evolucionat a la Mediterrània oriental, i *nestori-mauretanicus* a l'occidental. En aquest cas, podríem admetre que *yelkouan* ha colonitzat de manera més recent Còrsega, Sardenya i altres illes de la Mediterrània occidental, sense que puguem explicar, en aquest cas, per què hauria trobat buida aquesta zona, o com hauria pogut desplaçar *mauretanicus*.

La hipòtesi formulada per ALTABA (1994), de l'origen atlàntic de *mauritanicus* i indopacífic per *yelkouan* sembla innecessàriament complicada, i no respon a la innegable similitud de les dues formes mediterrànies. D'altra banda, com veurem més avall, els resultats de les anàlisis genètiques invaliden aquesta hipòtesi.

La coloració. La coloració del gènere *Puffinus* presenta molt poques diferències. En termes generals, són aus fosques per sobre i més o menys clares per sota, un patró de coloració molt general al regne animal, que té a veure amb la direcció en què es mou el llum. El sentit adaptatiu és clar: el color fosc destaca poc sobre el substrat vist des de dalt, i també hi ha un contrast menor des de baix: el cel és sempre més clar que la terra (o que la mar). Tant els depredadors com les preses tenen dificultats per a percebre l'animal. En un gènere d'hàbits nocturns i cavernícoles a la paradenupcial, la coloració sexual no és rellevant, de manera que no hi ha hagut pressió evolutiva en aquest sentit. Atès que hi ha una gran uniformitat de l'hàbitat, i que no hi ha selecció sexual per als caràcters de coloració, és molt comprensible que la diferenciació cromàtica no tenguí la importància adaptativa que presenta en altres hàbitats. Lar mar és

de color més uniforme que els distints hàbitats terrestres.

Mauretanicus és marró negrosa a les parts superiors, i no presenta mai un blanc pur al ventre. La regió anal i les infracobertores caudals són sempre mascarades, el mateix que els costats del cos. Les axil·lars són terroses, sense blanc a les extremitats, color que és també present als costats del coll. Els colors de *yelkouan* són més contrastats.. També convé anotar que *mauretanicus* posseeix dues característiques que no són presents ni a *yelkouan* ni tampoc a *puffinus*: per una banda, la majoria de joves, quan abandonen les colònies, són d'un color marró fosc, gairebé xocolata;

en les altres dues espècies, els joves són indiferenciables, pel plomatge, dels adults. D'altra banda, *mauretanicus* presenta variacions de color, que alguns autors consideren com dues fases i d'altres a una gran variabilitat individual. El plomatge tant de *yelkouan* com de *puffinus* és molt més uniforme.

A què podem atribuir aquests matisos de coloració? Tal vegada siguin més adaptatius a les condicions de llum nord-atlàntiques? No tenim cap hipòtesi consistent per explicar aquestes diferències. Hem analitzat la iconografia de les espècies del gènere en relació a la seva corologia (taula II), i no hi hem sabut trobar cap correlació: hi ha espècies

Color	Tàxon	Grandària	Migració	Distribució geogràfica
Més contrastades	<i>bulleri</i>	M	T	D'Alaska a Nova Zelanda
	<i>gravis</i>	G	T	Tot l'Atlàntic
	<i>assimilis</i>	P	S	Mar Antàrtic
	<i>puffinus</i>	P-M	T	Tot l'Atlàntic
	<i>auricularis</i>	P	S	Pacífic central
	<i>newelli</i>			Hawai
	<i>pacificus</i>	P-M	S	Pacífic, excepte els extrems
	<i>yelkouan</i>	P-M	S	Mediterrània oriental
	<i>craetopus</i>	G	T	D'Alaska a Xili
Menys Contrastades	<i>gavia</i>	P	S	Austràlia i Nova Zelanda
	<i>mauretanicus</i>	G	S	Mediterrània occidental
	<i>huttoni</i>	M	S	Austràlia
	<i>opisthomelas</i>	M	S	Califòrnia
	<i>lherminieri</i>	P	S	Oceans tropicals
	<i>heinrothi</i>	P	S ?	Java
Pràcticament negres	<i>griseus</i>	G	T	D'Islàndia a l'Antàrtida
	<i>tenuirostris</i>	G	T	N. d'Alaska a S d'Austràlia
	<i>carneipes</i>	G	T	Alaska, Nova Zelanda, Índic i Aràbia.
	<i>nativitatis</i>	P-M	S	Pacífic tropical

Taula II. Ordenació dels tàxons de *Puffinus* de més contrastat a més fosc, i distribució geogràfica (a partir la iconografia de Del Hoyo (o.c.) i de HARRISON 1983. Grandària gran (G), mitjana (M) o petita (P). Migració: Transequatorial (T) o sedentària o poc rellevant (S).

Grouping of taxons of Puffinus from most contrasted to darkest with their geographic distribution (after Del Hoyo op.cit. and Harrison, 1983). Great size (G), medium (M) or little (P). Migration: Transequatorial (T) or sedentary & short travels (S).

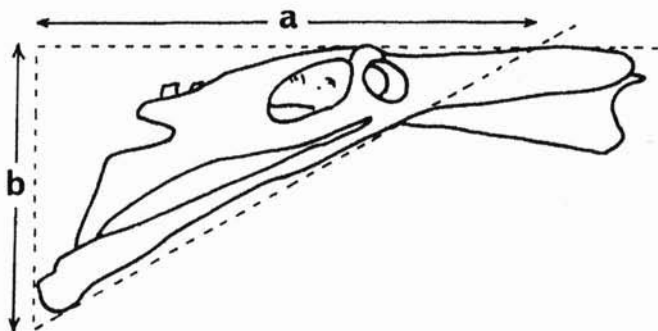


Figura II. Angle pèlvic en el gènere *Puffinus*, b/a (Warham, 1990) .

Figure II. Pelvis of *Puffinus* in lateral view showing methods of measuring pelvis depth.

contrastades de molt ampla distribució latitudinal, espècies fosques de distribució similar, i espècies de corologia restringida amb els dos patrons de coloració.

Hi ha també una possibilitat mecànica: la melanina, que és el pigment fosc essencial, confereix una major resistència a les plomes; per això, moltes aus grans de color blanc tenen les primàries, que suporten un esforç més important, són negres: la ciconya, la moixeta, el soteler són exemples que vénen immediatament al cap de qualsevol ornitòleg. Aquest mecanisme podria actuar també en el cas de les nostres baldriges? I, si és el cas, per què no en altres races? Tal vegada tenen o han tengut una pressió de selecció que els ha impedit adoptar aquest sistema? Es podria relacionar aquest procés amb la tendència al melanisme d'altres vertebrats dels illots mediterranis, com el falcó marí *Falco eleonora* o la sargantana *Podarcis* sps? Com veim, tenim més interrogants que respostes. Una anàlisi comparativa de la importància del busseig a les conductes tròfiques respectives dins del gènere (quines espècies passen més temps sota

l'aigua per a pescar) podria ajudar a interpretar aquestes diferències, però no hi ha dades suficients.

Bretagnolle (1993) va analitzar aquesta qüestió amb més detall, per a tot l'ordre, amb la conclusió que no hi ha un factor únic que expliqui aquesta variació, i especialment, la manca d'importància en aquest sentit de l'alimentació, les proporcions o el clima, i en canvi, sembla haver-hi una correlació amb la tècnica d'alimentació, la dimensió dels esbarts i la taxonomia poden tenir més rellevància. En la nostra taula, sembla que la tendència al melanisme està lligada a una grandària gran i hàbits migratoris de llarga distància, amb excepcions.

Esquelet i morfologia. A les diferències cranials presentades per ALTABA 1994 (reflectides en un dibuix al qual remetem el lector, però que hauria estat oportú acompanyar de fotografia), s'hi ha d'afegir la diferència constatada a l'angle pèlvic (WARHAM, 1990): b/a, (figura II), que en el gènere *Puffinus* oscil·la entre 0,75 i 0,36. Les dades disponibles indiquen que a *P. mauretanicus* és 0,43 i a *P. puffinus*, 0,37, però per

	assimilis	mauretanicus	puffinus	yelkouan
<i>assimilis</i>	-	4,5	3,4-3,6	4,0-4,2
<i>mauretanicus</i>		0,6	3,6-4,0	2,2
<i>puffinus</i>			0,2	3,2-3,5
<i>yelkouan</i>				0,4-0,5

Taula III.- Distància genètica i diversitat genètica intraespecífica dels tàxons de *Puffinus* atlàntic mediterrani, expressada en percentatge de diferències de nucleòtids de l'ADN al citocrom *b* mitocondrial. De HEIDRICH *et al.* (in press) (Reproduït amb permís de J. Amengual).

Genetic distance and intra-specific genetic diversity of the taxa of Puffinus from the North Atlantic and Mediterranean, expressed in percentage differences of DNA nucleotides of b mitochondrial cytochrome. After HEIDRICH et al. (in press) (by permission of J. Amengual).

desgràcia estan sustentades en els dos casos per un sol exemplar, de forma que seria oportú recollir més dades d'aquesta variable.

Vocalitzacions i comportament. Un dels elements de comportament més interessants per a conèixer la identitat de les espècies és l'estudi de les pautes de conducta que tenen a veure directament amb la reproducció, ja que, com hem dit, els conjunts d'autoreproducció formen el que denominam espècies. En el nostre cas, les vocalitzacions són molt significatives, ja que tenen un paper fonamentalment intraespecífic i restringit, pràcticament, a les colònies. L'anàlisi de sonogrames és recent, i sols coneixem un treball (desgraciadament no publicat) que demostraria una gran proximitat de les dues races mediterrànies, i seria més tost contrari a la seva separació específica (BRETAGNOLLE i ZOTIER, in press). Altres autors han rebutjat aquest element com a prova, ja que les vocalitzacions de *Puffinus* són homogènies, i si es té present la separació geogràfica de les colònies, és poc significativa (HEIDRICH *et al.*, in press).

El comportament a mar i els hàbits de nidificació són similars, però hi ha, almenys, dues diferències significatives:

la fenologia de reproducció i de muda són pràcticament un mes més tard a *yelkouan* que a *mauretanicus*, i les pautes migratòries, com és ben sabut, són distintes: *mauretanicus* migra Gibraltar enllà i cap al Nord (golf de Biskaià, canal de la Mànega, mar del Nord), mentre les *yelkouan* que abandonen la Mediterrània ho fan cap a la mar Negra.

Diferències genètiques. L'estudi del material genètic de les espècies és la millor forma per a conèixer la seva identitat o proximitat, encara que no és prudent considerar-ho de forma aïllada. Els caràcters morfològics o etològics són una manifestació de les diferències entre el seu genotip, de manera que, si l'examinam, la conclusió no és emmascarada pel fenotip. Una anàlisi preliminar va ser fet per Austin, que va seqüenciar per primera vegada alguns gens de l'espècie balear (Salvador, *com. pers.*). El nostre company J. Amengual, amb altres autors (HEIDRICH *et al.*, in press.), ha estudiat acuradament les distàncies genètiques entre *yelkouan*, *puffinus*, *mauretanicus*. i *assimilis baroli*, amb una conclusió molt clara: *yelkouan* i *mauretanicus* són espècies distintes, encara que molt pròximes. Un resum d'aquest treball s'ha presentat com a

pòster a les Jornades Ornitològiques Espanyoles de la SEO a Figueres (1997). Han sequenciat 1.068 bases del citocrom b mitocondrial d'aquests tàxons. La conclusió és la proximitat de *yelkouan* i *mauretanicus*, que es distingeixen per 2,2 a 2,3 % nucleòtids, la mateixa distància que hi ha entre altres espècies del gènere admeses com a distintes. Les distàncies de *yelkouan* de Naxos, Creta i Malta són de 0,5 a 1%. Els seus resultats es resumeixen a la taula III.

Aquestes dades són molt indicatives. Tenguem present que el cas de diferències a l'ADN mitocondrial de *P. caeruleus* (Taberlet *et al.*, 1992) arriben a ser d'1,23% dins de la mateixa espècie, considerada com notablement divergent. En el cas que ens interessa, és pràcticament del doble. Sembla, per tant, que aquest treball confirma la proximitat de les dues formes, però detecta diferències significatives en un nivell de separació específica.

Aquests autors, a més, consideren irrellevants els arguments dels sons, i assenyalen la importància d'altres caràcters. Les dues formes mediterrànies s'haurien separat fa almenys un milió d'anys. Tenguem present que la velocitat d'evolució d'aquest grup és més lenta que en altres espècies, el temps de separació pot ser molt superior.

Altres: muda i paràsits. Yésou, 1985 ha estudiat la muda de *mauretanicus* i arriba a la conclusió que és un mes anterior que a la forma oriental. Sembla una divergència important, que ha de tenir un significat adaptatiu, en relació a l'aliment disponible i la facilitat de la seva captura.

Quant als paràsits, el seu estudi pot proporcionar dades interessants. L'estudi dels ectoparàsits de la forma balear ha estat publicat per PALMA *et al.*

1997, encara que no es pot considerar complet i definitiu. Aquests autors han confirmat la parasitació per *Halipeurus diversus* (espècie de poll que viu a les plomes) i *Xenopsylla gratioiosa* (una puça). La primera es coneix de moltes espècies del gènere, inclosa *yelkouan*. *Xenopsylla* és coneguda sobre diverses espècies de la família, inclòs el virot *Calonectris diomedea*. El que resulta més interessant d'aquest treball és l'absència sobre *mauretanicus* tant de *Trabeculus aviator*, mal·lòfag que es troba al 99,5% dels *Puffinus puffinus*, i de *Saemundsonia kosswigi*, poll exclusivament conegut sobre *P. yelkouan*. Posteriorment, s'ha localitzat *Austromenopon cf paululum* un mal·lòfag present a un 13,5% de *P. puffinus*, sobre la nostra espècie (AGUILAR, 1997) En conseqüència, tot i que els estudis parasitològics són encara limitats, hi ha indicis de diferències importants entre les poblacions de baldrirges atlàntica, mediterrània oriental i balear.

La informació anterior queda resumida a la taula IV.

La separació geogràfica. Un element més a considerar és la proximitat de les colònies. Entre les illes de Marsella i Menorca, la separació és sols de 350 Km. De fet, hi ha una captura a Menorca d'un juvenil de *yelkouan* a finals de juny, a principis de la dècada dels 80, un animal que devia haver volat pocs dies abans, i les distàncies que poden recórrer els reproductors són més importants que la separació de les colònies. Hem de considerar molt probable que les dues formes sobreposin la seva àrea d'alimentació a la Mediterrània occidental durant l'època de la reproducció. És a dir, que la hibridació seria geogràficament possible, i no ha estat mai constatada.

Caràcter	<i>puffinus</i>	<i>yelkouan</i>	<i>mauretanicus</i>
Talla	Longitud 30-38	Longitud 35	Longitud 40
Pes	350-575	349-416	490-640
Bec	31-38	32-38	35-43
Esquelet	Diferències a l'angle pèlvic i a la forma i proporcions del crani.		
Color	Blanquinegra, molt contrastada	Marró molt fosc i blanc molt net	La forma més fosca. Tendència al melanisme de flancs i baix ventre
Migració	Cap a l'Atlàntic central i meridional	Cap a la Mar Negra i sedentària a la Mediterrània	Cap al Golf de Biskaià i Canal de la Màniga
Muda	Setembre	Setembre	Agost
Tipus de niu	Excava llorigueres a terra	Enclotxes i coves ζ	Enclotxes i coves. Pot excavar al seu interior
Altitud màxima De nidificació	Fins a 1500 m a Madeira		100 m
Aportacions de material al niu	Aportacions alguns materials	No ζ	No s'ha observat mai l'aportació de material
Ocupació de la colònia abans de la posta	Tres mesos	Cinc mesos	Cinc mesos. Ni hi ha observacions de set mesos
Fenologia de la posta	Meitat de maig	Principis de maig	Final de març a principis d'abril
Incubació	51 dies	50 dies	50 dies, per confirmar.
Creixença del poll	70 dies	70 dies	60 dies
Paràsits	<i>Trabeculus aviator</i> (al 99,5 %)	<i>Saemundssolia kosswigi</i> (exclusiu)	Cap dels anteriors
Diferències genètiques	Vegeu la taula 2, anterior		

Taula IV. Resum de les diferències entre *P.puffinus*, *yelkouan* i *mauretanicus*.
Summary of differences between *P.puffinus*, *yelkouan* and *mauretanicus*.

Tenim, per tant un aïllament reproductor entre les dues poblacions mediterrànies, ja que no es coneix cap cas d'hibridació o transició, tot i la relativa proximitat geogràfica de les colònies. No hi ha simpatria estricta, de manera que, seguint el criteri de Haffer, caldria considerar que les baldritges mediterrànies constitueixen paraespècies com a mínim.

CONCLUSIONS

Tot i que les diferències de talla i coloració de *mauretanicus* i *yelkouan* són subtils, s'ha de tenir present que tot aquest gènere és molt uniforme, i que en conseqüència, petites i tot, poden ser significatives, i encara més si, com sembla probable, l'avantpassat de la nostra era encara més robust que la forma

oriental. En altres paraules: la manca de grans diferències de tamany i disseny entre les dues poblacions no és una prova fefaent d'identitat específica.

Hi ha indicis clars de separació específica en la fauna paràsita de les poblacions mediterrànies oriental i occidental. La muda, la migració i la fenologia presenten també diferències clares. El fet més important de totes les analitzades és el de l'ADN, que dona suport a la consideració de *yelkouan* i *mauretanicus* com a espècies separades, tot i que pròximes.

Els coneixements actuals indiquen que *Puffinus mauretanicus* és una espècie distinta de *P. yelkouan*. Es tracta, per tant, de l'únic aucell endèmic de les Balears. El seu valor de conservació és, en conseqüència, el més elevat de la nostra ornitofauna, i justifica un programa específic, recentment aprovat per la Comissió Europea per al seu desenvolupament amb fons LIFE, en col·laboració amb el Govern Balear.

BIBLIOGRAFIA

AGUILAR, J.S. 1997. Biología y conservación de la pardela balear, *Puffinus mauretanicus*. *Documents tècnics de Conservació, 2ª època*, 2. 72 pgs. Conselleria de Medi Ambient. Govern Balear.

ALTABA, CR 1994. La sistemàtica i la conservació de la Biodiversitat: El cas de les baldritges (*Puffinus*). *A.O.B. 1993.*, vol. 8: 3-14.

BARCELO, F. 1866. Catálogo metódico de las aves observadas en las islas Baleares. *Rev. para el progreso de las Cienc. Fis. Exac. y Nat.*, 16:45-62 y 101-123.

BRETAGNOLLE, V. 1993. Adaptive significance of seabird coloration: the case of the Procellariiformes. *Am Nat.*, 142: 141-173.

BRETAGNOLLE, V. i ZOTIER, R. (in press). Levels of Endemism in Mediterranean

Procellariiformes: Evidence for morphometrics, behaviour and genetics. *Symposium de Medmaravis. Tunis*.

BOURNE, W.R.P., MACKRILL, E.J., PATERSON, A.M., i YÉSOU, P. 1988. The Yelkouan Shearwater *Puffinus (puffinus?) yelkouan*. *British Birds*, 81: 306-319.

DEL HOYO, J.; SARGATAL, J. i ELLIOT, A. 1992. *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 1. Lynx Eds. Barcelona.

HAFFER, J. 1997. Species Concepts and Species Limits in Ornithology. In DEL HOYO et al. (Eds) *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 4. Lynx Edicions. Barcelona. Pp 11-24.

HAGERMEIGER, W.J.M. i BLAIR, M.J. (Eds) 1997. *The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their distribution and abundance*. T. & A.D. Poyser, London.

HARRISON, P. 1983. *Seabirds. An identification guide*. Croom Helm. Kent.

HEIDRICH, P.; AMENGUAL, J. i WINK, M. (in press). Phylogenetic relationships in Mediterranean and North Atlantic Puffinus Shearwaters (Aves: Procellariidae) based on nucleotide sequences of mt DNA.

MATHEWS, G.M. 1935. Systematics notes on the Manx Seawater (*Puffinus puffinus*). *Ibis*, July 1935: 577-582.

MAYR, E. (1963) 1968. *Especies animales y Evolución*. Ediciones de la Universidad de Chile. Ed. Ariel SA. Barcelona.

MUNN, P.W. 1921 Notes on the Birds of Alcudia (Majorca) *Ibis* Oct. 1921: 672-719.

MUNN, P.W. 1934 Notes on the birds of the Balearic Isles. *Ibis*, Oct. 1934: 717-723.

PALMA, R.L., PILGRIM, R.L.C. i AGUILAR, J.S. 1997. Ectoparasites from the Balearic Shearwater *Puffinus yelkouan mauretanicus*. *Seabird* 19: 51-53

SAUNDERS, H. 1872-74. Ornithological Rambles in Spain. *The Field* (1872-74) 15 articles en total, amb dades no especificades a la List (*Trans Norfolk and Norw. Nat. Soc*).

SNOW, D.W. i PERRINS, C.M., 1998 *Birds of the Western Palearctic. Concise Edition*. Vol I. Oxford University Press.

- TABERLET, P. *et al.* 1992. Unusual mitochondrial DNA polymorphism in two local populations of Blue Tit *Parus caeruleus*. *Molecular Ecology*, 1: 27-36.
- TICEHURST, C.B. i WHISTLER, H. 1930. A Spring Tour in Eastern Spain and the Pit-yusae islands. *Ibis* 1930: 638-677.
- WALKER, C.A.; WRAGG, C.M. i HARRISON, C.J.O. 1990. A new shearwater from the pleistocene of the Canary Islands and its bearing on the evolution of certain *Puffinus* shearwaters. *Historical Biology*, 3: 203-224.
- WARHAM, J. 1990. *The Petrels. Their ecology and breeding systems*. Academic Press.
- YÉSOU, P. 1985. Nouvelles données sur la mue du *Puffinus p. mauretanicus*. *L'Oiseau*. *RFO*. 55 (3).

(Rebut: 14.05.98; Acceptat: 31.05.98)

ANNEX I: NOTES D'UNA CONVERSA AMB UN VIROTADOR DE
FORMENTERA

Encara que el present article no estigui dedicat a la conservació de l'espècie, i en conseqüència el contingut de les notes que segueixin tenguí una relació indirecta amb la matèria de l'article, trob interessant donar a conèixer les anotacions que preguerem el 21 de març de 1978 en una conversa amb M. Costa, de Formentera, que conèixia molt bé aquest aucell per haver-ne col·lectat milers al llarg de la seva vida. El resum de la seva informació és el següent:

Els virots¹ arriben pel novembre, i es tiren a terra la primera fosca després de Tots Sants. Tenen molta por de la lluna, i arriba que es tiren quasi de dia, perquè la lluna no els agafi. Necessiten bona tempestarura per tirar-se, i poc vent. Si hi ha vent, sols se tiren si és llebeig, calent. Les baldritges es tiren també amb mal temps, però no vénen a les penyes fins a mitjan febrer. El virot comença a pondre, com a més prest, els tres o quatre darrers dies de febrer. A l'hivern pesen una lliura (400 gr) i 3 unces (tres unces són cent grams) (equival a 530 gr), però n'hi ha que fan una lliura i 7 unces. Abans de pondre, la femella passa tres o quatre dies dins del cau, fora sortir (n'està segur pels llaços que hi paraven), cantant i caponant. Després, quan coven, estan més prims, i sols pesen 500 gr. Dejunen molt i fan les merdes verdes, els vells deien que és perquè mengen fulles de sulsera,² però mai no li n'hem trobat dins del gavatx. La baldrija és més gran, fa una lliura i deu unces, però no té tant de greix. Aquesta pon a primers de maig. Els virots de nius de penya són més petits que els de niu de terra (aquesta afirmació ens la féu espontàniament un altre viroter). Cada any en treia de 350 a 400 a la Mola, anant a les coves o parant llaços. I altres viroters, un altre tant.

¹ A les Pitiuses, com es sabut, diuen virot al Puffinus, i baldrija a Calonectris, a la inversa que a les Gimnèsies.

² Suaeda vera.

ANNEX II: BIOMETRIA DE LA BALDRITJA DE LES BALEARS *Puffinus*
mauritanicus, FORMENTERA, MARÇ 1978

	Ala	Coa	Bec	Tars	Pes
	252	86	39,4	55,3	490
	251	91	37,6	57	500
	242	90	39,3	56,8	545
	250	98	43,2	53,2	640
	258	86	40,0	58,5	545
	248	87	34,4	56	505
	257	94	39	53	560
Mitjanes	251,1	91,7	39,0	55,7	540,7

Mesures d'ous:

64 x 46; 65,3 x 40,8; 63,3 x 44; 61,1 x 45,8; 59,8 x 40,8; 61,2 x 42,1; 54,6 x 44

Mitjana: 61,3 x 43,4