

# Seguiment a llarg termini de la colònia d'*Hydrobates pelagicus* de s'Espartar. Any 1

Eduardo MÍNGUEZ<sup>1</sup>, Ana SANZ-AGUILAR<sup>2</sup>, Virginia PICORELLI<sup>3</sup>, Mariana VIÑAS<sup>3</sup>, Joan MAYOL<sup>4</sup>, Esteban CARDONA<sup>3</sup>, Oliver MARTÍNEZ<sup>3</sup>, David GARCÍA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Asociación Ciudadanos por la Ciencia, c/Galena 12, 03580 L'Alfàs del Pi, Alacant, [ciudadanosporlaciencia@gmail.com](mailto:ciudadanosporlaciencia@gmail.com).

<sup>2</sup>Department of Conservation Biology, Estación Biológica de Doñana (CSIC), Américo Vespucio s/n, E-41092 Sevilla/ Population Ecology Group, Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados, IMEDEA (CSIC-UIB), Miquel Marqués 21, E-07190 Esporles, Islas Balears.

<sup>3</sup>RRNN es Vedrà, es Vedranell i els illots de Ponent, Carrer de Múrcia, 6; 07800-Eivissa.

<sup>4</sup>Servei de Protecció d'Espècies, C/Gremi Corredors 10. (Son Rossinyol), Palma 07009.

<sup>5</sup>Iniciativa de Recerca de la Biodiversitat de les Illes (IRBI), C/ Son Borràs, 14. 07340-Alaró (Illes Balears).

## Resum

La conservació de les aus marines com el paio és un procés a llarg termini que necessita a més d'informació bàsica, aquella que permeti conèixer i predir la dinàmica de la seva població. Malgrat semblar senzill implementar un model de seguiment que perduri en el temps (monitoratge), no existeixen gaires estudis d'aquesta espècie a llarg termini. Aquest article recull els resultats del seguiment dut a terme en 2014 a la colònia de paio de *La Cova Nord* de s'Espartar (reserves naturals des Vedrà, es Vedranell i els illots de Ponent), que pretén ser el primer d'un projecte a llarg termini amb un protocol que permeti comparar la dinàmica d'aquesta població amb la d'altres colònies mediterrànies.

## Introducció

El paio (*Hydrobates pelagicus melitensis* - *Schembri*-) es distribueix per bona part dels illots de les reserves naturals des Vedrà, es Vedranell i els illots de Ponent (García i Martínez 2008). D'entre tots aquests illots, s'Espartar és el que acull la major població reproductora de l'espècie, que representa una de les majors poblacions mediterrànies (Aguilar, 1992; García-Gans i Santana, 2004; García i Martínez 2008). El paio es distribueix amplament per s'Espartar ocupant preferentment les àrees d'enderrocs i les cavitats (García i Martínez 2008), on s'enregistren les majors densitats de nius, com succeeix a l'anomenada *Cova Nord* (García, 2009). A la colònia de la *Cova Nord* de s'Espartar es dona el fet poc freqüent que en una gran quantitat de nius les aus presents poden ser capturades a mà, per la qual cosa la captura-recaptura en niu d'individus reproductors i polls possibilita l'estimació de paràmetres demogràfics clau como la supervivència, el reclutament o l'èxit reproductor (Sanz-Aguilar et al. 2009; 2010). A més, el seguiment de nius permet l'obtenció d'estimes anuals de densitat relativa i dinàmica demogràfica de les colònies (Libois et al. 2012; Tenan et al. 2014).

## Material i Mètodes

En 2014 es varen fer un total de 10 visites a la colònia de la *Cova Nord* d'unes 4 hores de durada (de 07:00 a 11:00h GMT). Els dies 26, 27 i 28 de maig i 4 i 12 de juny es varen buscar i marcar els nius escrivint el nombre corresponent sobre les roques adjacents amb un retolador

indeleble vermell, i es va dibuixar un croquis orientatiu de la distribució dels nius (croquis 1). En aquestes primeres visites, durant el període de posta, no es va capturar cap dels adults que estava covant.

La cova Nord es dividí en 3 zones en funció de la topografia i situació.

### Zona d'entrada

Part ampla i espaiosa on es pot treballar de peu. Els nius es localitzen entre roques i petites cavitats, fonamentalment al costat esquerre (segons s'accedeix) i a la zona central amb enderrocs. La major part d'aquesta zona rep una tènue il·luminació durant el dia i és accessible a aus diürnes com gavines i rapinyaires.

### Zona Càmeres

Formada per dues càmeres fosques entre grans blocs de roques connectades per una rampa. Per un forat estret s'accedeix a la *càmera principal*, que és una primera càmera subterrània quasi circular. Mitjançant un pendent de roca pronunciat i poc estable, la *rampa de baixada*, s'arriba a la *segona càmera*, de poca alçada (1, 5 m aprox.) on gran part dels nius es troben al terra, sense protecció física (croquis 2)

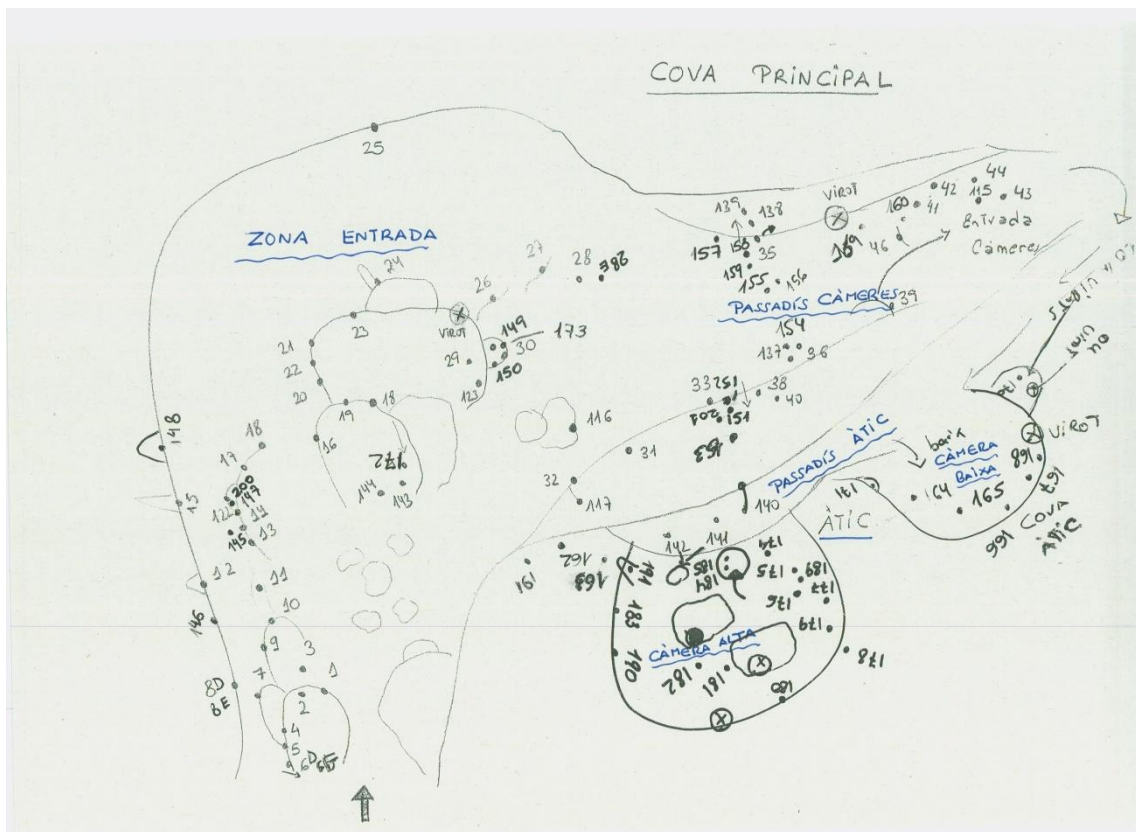
### Zona "àtic"

En un nivell superior, formant el sostre de la zona anterior es localitzen dues càmeres, *càmera alta* i *càmera baixa*, unides per un *passadís*. La *càmera alta* és molt desigual i amb sostres baixos. La *càmera baixa* és petita i semicircular, amb sostres relativament alts (més

de 2 m). Per les tres zones es troben nius dispersos de virot (*Puffinus mauretanicus* - Lowe-).

D'altra banda, els dies 23, 25 i 26 de juny s'anellaren els adults reproductors en niu, els quals son capturats una sola vegada en la temporada de cria, al final del període d'incubació dels ous o polls, per tal d'evitar molèsties i possibles desercions (Blackmer et al. 2004). La captura es realitzà a mà, durant el dia, sobre els individus que es trobaven en el niu. El primer membre de cada parella capturat en cada

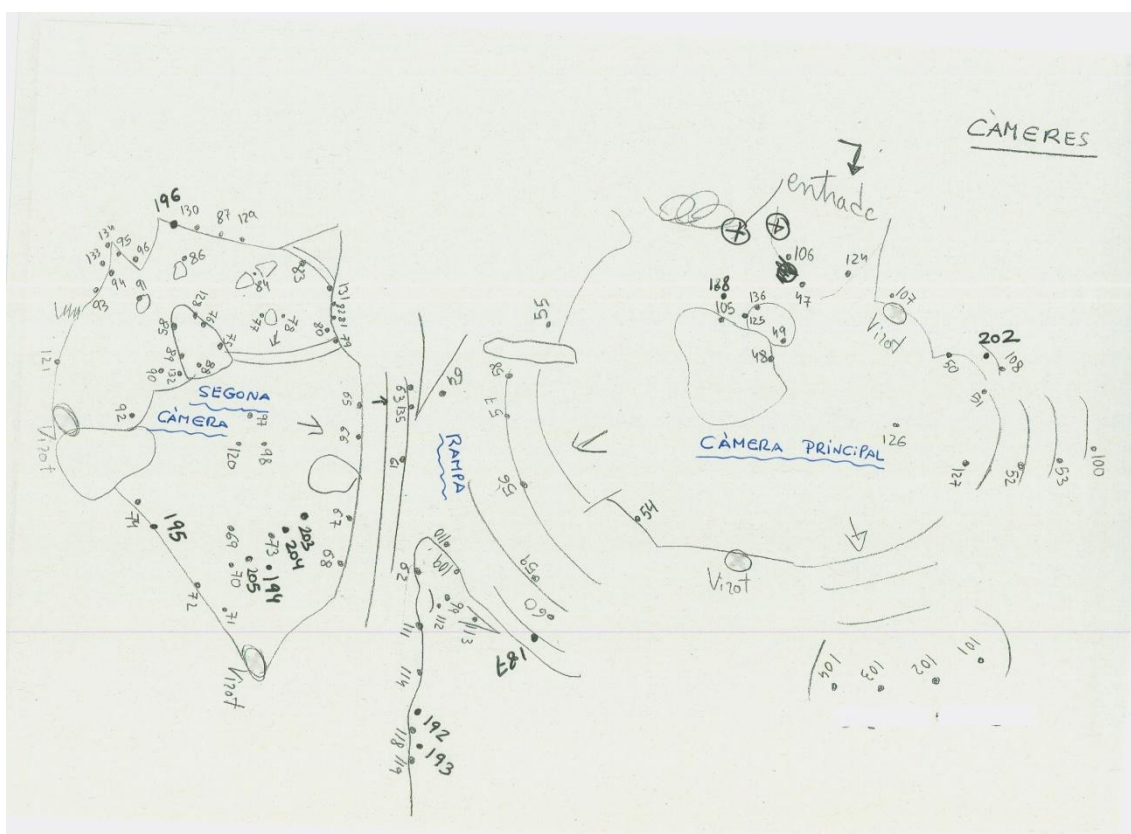
niu es marcà amb pintura correctora ortogràfica blanca en cap i cua per a evitar-ne la manipulació en visites posteriors. Les aus que abandonaren l'ou en les primeres setmanes d'incubació no varen poder ser capturades. Quan les visites a la colònia coincidiren amb els mateixos torns d'incubació, únicament es va poder capturar un dels membres de la parella. Finalment, els dies 16 i 28 de juliol es revisaren els nius i es marcaren els polls amb almenys 30 dies d'edat.



Croquis 1. Croquis de la Cova Nord de s'Espartar on figuren els nius marcats per al seguiment.



Foto 1. Recerca d'aus en un sector de la cova



Croquis 2. Càmeres

En 2014 es localitzaren un total de 207 nius dins la *Cova Nord* de s'Espartar. Per a cadascun dels nius es va anotar el seu contingut al quadern de camp de la forma següent (Mínguez 1994):

- Buit (x)
- Parella sense covar (2A)
- Adult sense covar (A)
- Ou tot sol (H)
- Adult covant ou (□)
- Adult covant ou pintat en pili i coa (Δ)
- Adult covant poll (□ amb un punt al seu interior)
- Adult covant poll pintat en pili i coa (Δ amb un punt al seu interior)
- Poll (■)
- Mort (s'afegeix el sufix RIP al símbol corresponent)

El període mig d'incubació de l'ou es va considerar de 40 dies (Davis 1957; Mínguez 1998) i el període mig d'incubació del poll, temps que roman un dels progenitors sobre el poll després de l'eclosió de l'ou, de 7 dies (Mínguez & Oro 2003).

Les estimes relatives d'èxit reproductor es defineixen de la manera següent:

- Èxit d'eclosió (*hatching success*): nombre de polls que neixen front el nombre de postes fetes expressat en tant per un.

- Èxit d'emplomament (*fledgling success*): nombre de polls que completen el seu emplomament front el nombre de polls que neixen expressat en tant per un. Es considerarà que un poll havia completat el seu emplomament si va sobreviure almenys 40 dies (Davis 1957, Mínguez 1998). En aquesta edat els polls es desplacen habitualment del niu i és

més difícil la seva localització, a més de presentar major supervivència que durant els seus primers dies de vida (Mínguez & Oro 2003).

- Èxit reproductor (*breeding success*): nombre de polls que completen l'emplomament front el nombre de postes realitzades expressat en tant per un.

## Resultats

En la campanya del 2014 es capturaren 186 païos reproductors dels quals 67 (el 36%) resultaren ser recaptures d'individus marcats a s'Espartar en 2004, 2005 i 2009 (García-Gans et al. 2004; García 2009). A més s'anellaren 67 polls en niu i altres 5 polls no assignats a cap niu. L'èxit reproductor de la colònia de la *Cova Nord* en 2014 fou de 0,45 polls per posta (taula 1), amb una gran variabilitat entre les distintes zones de la cova, amb valors alts (0,71) a la zona de l'entrada però molt inferiors a les zones de *les Càmeres* (0.36) i *l'àtic* (0.38).

La Fig. 1 compara l'èxit d'eclosió i el reproductor obtinguts fins a la data a la colònia de la *Cova de s'Espartar* amb els de l'illa de Benidorm (on es fa servir aquest mateix protocol de seguiment des de 1993 -Mínguez 1994-). Els primers resultats suggereixen un major èxit d'eclosió però menor èxit reproductor que a Benidorm, conseqüència d'una menor supervivència dels polls a s'Espartar. Comparant, però, l'èxit reproductor amb el d'altres colònies properes (àrea del *Canal d'Eivissa*) s'observa certa variabilitat entre colònies (Fig. 2).

Zona	Núm. nius	Èxit d'eclosió	Èxit emplomament	Èxit reproductor
Entrada	49	0.81 (38/47)	0.89 (32/36)	0.71 (32/45)
Càmeres	125	0.70 (86/122)	0.53 (39/73)	0.36 (39/109)
Àtic	33	0.76 (25/33)	0.52 (11/21)	0.38 (11/29)
TOTAL	207	0.74 (149/202)	0.63 (82/130)	0.45 (82/183)

**Taula 1.** Nombre de nius marcats, èxit d'eclosió, d'emplomament i reproductor en les tres zones de la *Cova Nord* de s'Espartar en 2014.

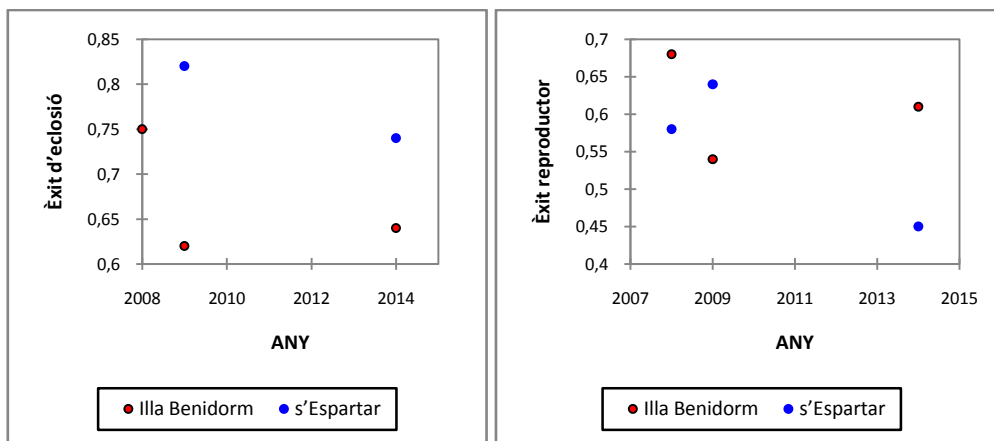


Fig. 1. Comparació de l'èxit d'eclosió i èxit reproductor de paio (*Hydrobates pelagicus melitensis*), estimats amb el mateix protocol, entre les colònies de s'Espartar i l'illa de Benidorm.

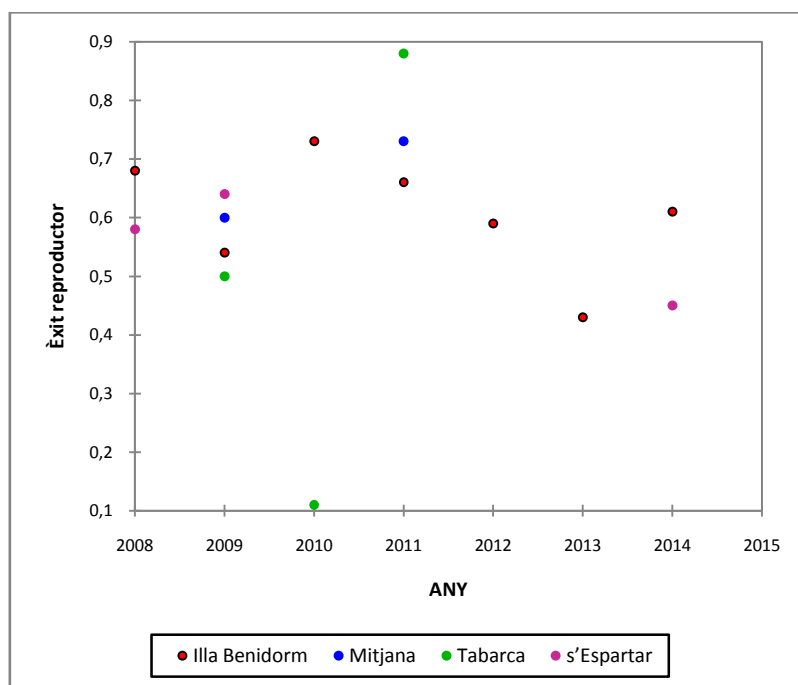


Fig. 2. Comparació de l'èxit reproductor entre les colònies de paio (*Hydrobates pelagicus melitensis*) del Canal d'Eivissa. Dades proporcionades pel Servicio de Vida Silvestre, Generalitat Valenciana (Illa Benidorm, Illa Mitjana i Tabarca) i del Govern de les Illes Balears (s'Espartar).

## Discussió

Malgrat tractar-se d'un seguiment molt localitzat, el present estudi mostra una gran variabilitat en l'èxit reproductor de païos dins la Cova Nord de s'Espartar, una cova litoral amb enderroc de grans roques, on aparentment hi ha un menor èxit reproductor a les zones internes. Es desconeixen les causes d'aquesta mortalitat de polls, ja que no s'han trobat indicis de depredació o molèsties ni per gavina vulgar (nidificant a l'illot), ni per virot que nia a la cova.

Encara que existeix aquesta variabilitat intracolònia en l'èxit reproductor (especialment

en l'èxit d'emplomament), en aquest primer any de seguiment ja s'han obtingut alguns resultats que apunten a que la colònia de s'Espartar podria mostrar una dinàmica poblacional diferent a la d'altres properes, malgrat que només es coneixen sèries llargues de dades a dues colònies de Benidorm. (Sanz-Aguilar, inéd.). Aparentment, i segons dades preliminars, les parelles reproductores de s'Espartar aconseguixen un èxit d'eclosió elevat, però un èxit d'emplomament relativament baix en comparació amb la colònia de l'illa de Benidorm. Els motius pels que es donen aquests fets no són clars. La manca d'informació interanual impedeix conèixer la variabilitat de

l'èxit reproductor i si les dades de 2014 que es mostren aquí són les "normals" (les més freqüents) en aquesta colònia. Caldria fer un estudi més acurat que permetés discernir els motius de l'elevada mortalitat de polls detectada a s'Espartar.

Les dades puntuals mostrades en aquest article són només una primera passa d'un procés que pot ser útil per a la gestió d'aquesta important colònia de les Reserves Naturals. Perquè aquesta investigació serveixi de brúixola al llarg del procés de gestió en un ambient d'incertesa, s'haurà de generar informació útil per a guiar les accions (o inaccions) a seguir (planificació estratègica) i avaluar-ne els resultats. Només amb estudis a llarg termini es possible obtenir informació rellevant, especialment pel que fa a espècies de vida llarga i petites taxes reproductores com les aus marines. Qualsevol projecte a llarg termini es pot considerar com un procés necessari essencialment d'una visió i un lideratge capaç de fer compartir aquesta visió i esforçar-se en aconseguir els objectius buscats (Europarc-España, 2008). Si es dóna aquest fet no caldran alguns dels plans o estructures organitzatives habituals (Margoluis & Salafski, 1998).

Així mateix, és important destacar l'interès de fer extensiu aquest tipus de seguiment estandarditzat a altres colònies de l'espècie a les Balears, sobretot a les del parc nacional de Cabrera, on s'espera que l'equip local de professionals de la gestió, i eventualment voluntaris compromesos a mig termini, pugui generar dades comparables.

¿Què és important en el procés?

Es tendeix a pensar que el més important en un estudi orientat a la gestió és la precisió de la informació i la fiabilitat de les dades, però la rellevància no sempre es relaciona amb el rigor (Carberry, 2001). La metodologia proposada aquí pretén obtenir dades rellevants fins i tot si no s'aconseguís un cert nivell de precisió o anàlisi. En qualsevol cas, el més important és la pregunta del gestor, i de com estigui formulada dependrà la qualitat de la informació i la seva utilitat (Swartz et al. 2008). Aquest primer any

és més un plantejament de gestió que una resposta d'investigació. Si sabem quant viuen els païos de s'Espartar i quants polls volen cada any des de la cova, coneixerem el seu estat de conservació sense necessitat de saber quants hi ha. Així, estimant les taxes de supervivència adulta, la productivitat, el reclutament i la dinàmica en el nombre de nius ocupats a les zones prospectades sabrem l'estat de conservació de la colònia (Sanz-Aguilar et al. 2009; 2010; Libois et al. 2012; Tenan et al. 2014).

El protocol proposat a llarg termini, pretén obtenir aquesta informació rellevant amb la menor despesa, ajustat a la pitjor contingència possible. Per a no dependre d'una única font de finançament, ni d'uns mitjans concrets, la informació ha de ser accessible (amb aquesta vocació hem escrit aquest article) i totes les parts del projecte (logística, treball de camp, recopilació de les dades, anàlisi, comunicació i divulgació) s'han de compartir sempre amb cadascun dels membres de l'equip. Cada membre de l'equip (o, millor dit, dels diferents equips que aniran participant any rere any en el seguiment) haurà de mantenir un tracte continu amb la resta de participants, cooperar mútuament i compartir objectius, treball, resultats, mèrits i aspectes a millorar. La credibilitat d'aquest projecte dependrà de com es comparteixi la informació dins i fora de l'equip. El projecte s'haurà de difondre en diferents fòrums i formats des dels d'àmbit local (webs corporatives, memòries de gestió, butlletins,...) fins els fòrums internacionals (webs d'organitzacions internacionals, publicacions científiques,...). Per acabar, una bona forma d'adquirir legitimitat és la validació científica dels resultats. Si les dades estan ben agafades, segur que hi haurà col·laboració científica. En qualsevol cas, la clau per aconseguir un seguiment a llarg termini és la cooperació entre persones amb iniciativa (professionals i aficionats), les institucions científiques i les administracions competents en la conservació d'aquestes poblacions.



## Agraïments

Aquest article és conseqüència d'un curs formatiu sobre monitoratge finançat per la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori del Govern de les Illes Balears (contracte 2444/2014). Agraïm al personal d'aquesta Conselleria per donar-nos la seva confiança i a José Vicente Ripoll, vigilant marí del servei, per la seva mestria marinera. Beneharo Rodríguez, José Manuel Arcos (SEO-Birdlife) i Gemma Carrasco (IRBI), ens ajudaren i aconsellaren en el treball de camp.

## Bibliografia

- Aguilar, J.S. 1992. *Resum de l'atlas d'ocells marins de les Balears*, 1991.
- Blackmer, A. L., J. T. Ackerman & G. A. Nevitt. 2004. Effects of investigator disturbance on hatching success and nest-site fidelity in a long-lived seabird, Leach's storm-petrel. *Biological Conservation*, 116 (1), 141-148.
- Carberry P.S. 2001. Are science rigour and industry relevance both achievable in participatory action research? In: B. Rowe, D. Donaghy y N. Mendham (edss). "Science and Technology: Delivering Results for Agriculture?". Proceedings of the 10th Australian Agronomy Conference, January 2001, Hobart, Tasmania. <http://www.regional.org.au/au/asa/2001/plenary/5/carberry.htm#TopOfPage>
- Davis, P. 1957. The breeding of the Storm Petrel. *British Birds*, 85, 101-37,1-84.
- EUROPARC-España. 2008. Manual 07. *Planificar para gestionar los espacios naturales protegidos*. Ed. Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez para los espacios naturales. Madrid. [http://www.redeuroparc.org/documentos\\_anexos/Publicaciones/ligadas\\_a\\_plan\\_de\\_accion/manual\\_7.pdf](http://www.redeuroparc.org/documentos_anexos/Publicaciones/ligadas_a_plan_de_accion/manual_7.pdf)
- García-Gans, F. J., & Santana, C. 2004. Resultats preliminars de la quantificació de la població reproductora d'Ocell de Tempesta *Hydrobates pelagicus melitensis* de l'illot de s'Espartar. *Anuari Ornitològic de les Balears* 19: 45-49.
- García, D. & Martínez, O. 2008. *Censo de los efectivos reproductores del Paíño Europeo (Hydrobates pelagicus melitensis) y uso del hábitat en los islotes de las Reservas Naturales d'es Vedrà, es Vedranell i els illots de Ponent*. Informe inèdit. Reserves Naturals des Vedrà, es Vedranell i els illots de Ponent. Conselleria de Medi Ambient. Govern Balear.
- García, D. 2009. *Éxito reproductor y campaña de anillamiento del paíño Europeo (Hydrobates pelagicus melitensis) en el islote de s'Espartar 2009*. Informe inèdit. Reserves Naturals des Vedrà, es Vedranell i els illots de Ponent. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balear.
- Libois, E., Gimenez, O., Oro D., Mínguez E., Pradel, R. & Sanz-Aguilar, A. 2012. Nest boxes: A successful management tool for the conservation of an endangered seabird. *Biological Conservation*, 155:39-43.
- Margoluis, R y Salafsky, N. 1998. *Medidas de Éxito: Diseño, manejo y monitoreo de proyectos de conservación y desarrollo*. Washington: Island Press.
- Mínguez, E. 1994. Censo, cronología de puesta y éxito reproductor del Paíño común (*Hydrobates pelagicus*) en la Isla de Benidorm (Alicante E de España). *Ardeola* 41:3-11.
- Mínguez, E. 1998. The costs of incubation in the British Storm-petrel: an experimental study in a single-egg layer. *Journal of Avian Biology* 29:183-189.
- Mínguez, E., & D. Oro. 2003. Variations in nest mortality in the European Storm Petrel *Hydrobates pelagicus*. *Ardea* 91(1): 113-117.
- Sanz-Aguilar, A., Massa, B., Lo Valvo, F., Oro, D., Mínguez, E., & Tavecchia, G. 2009. Contrasting age-specific recruitment and survival at different spatial scales: a case study with the European storm petrel. *Ecography* 32:637-646.
- Sanz-Aguilar, A., Tavecchia, G., Mínguez, E., Massa, B., Valvo, F. L., Ballesteros, G. A., y Oro, D. (2010). Recapture processes and biological inference in monitoring burrow-nesting seabirds. *Journal of Ornithology* 151(1): 133-146.
- Sanz-Aguilar, A. Inéd. *Seguimiento de las colonias reproductoras de Paíño europeo (Hydrobates pelagicus) en la Isla de Benidorm*. Informe de actividades y resultados obtenidos en 2014.
- Swartz, R.J. & col. 2008. *Thinking –Based Learning: promoting quality student achievement in the 21st Century*. New York: Teachers College press.
- Tenan, S., Pradel, R., Tavecchia, G., Igual, J. M., Sanz-Aguilar, A., Genovart, M., & Oro, D. 2014. Hierarchical modelling of population growth rate from individual capture–recapture data. *Methods in Ecology and Evolution* 5: 606-614