

EFECTOS DE 10 AÑOS DE PROTECCIÓN DE S'ALBUFERETA Y CONSECUENCIAS DE LA GESTIÓN SOBRE LA POBLACIÓN DE AVES ACUÁTICAS EN INVIERNO EN S'ALBUFERETA Y S'ALBUFERA DE MALLORCA

Carlos HERRERO ¹ y Pere VICENS ²

RESUMEN.- *Efectos de 10 años de protección de s'Albufereta y consecuencias de la gestión sobre la población de aves acuáticas en invierno en s'Albufereta y s'Albufera de Mallorca.* El aspecto más relevante de la protección legal del humedal de s'Albufereta ha sido la prohibición cinegética en el espacio protegido. Este hecho ha conllevado unos cambios muy patentes en la presencia y abundancia de determinadas especies de aves fuertemente ligadas al medio acuático.

En el presente trabajo se han utilizado los datos de las especies más comunes obtenidos en los censos anuales de aves acuáticas invernales para cuantificar tendencias a largo (2001-2010) y a corto plazo (por quinquenios) mediante regresión lineal logarítmica con la finalidad de evaluar el grado en el que la avifauna ha respondido a esta medida.

Posteriormente, similar metodología ha sido aplicada en los registros de s'Albufera de Mallorca sobre las especies más comunes de s'Albufereta para estudiar un posible funcionamiento conjunto de ambos espacios protegidos en lo que a avifauna se refiere. A fin de contrastar las conclusiones obtenidas se ha aplicado correlación no paramétrica entre ardeidas, anátidas, limícolas y fochas para los registros tratados en s'Albufereta y a nivel de especie entre los datos de s'Albufera de Mallorca y s'Albufereta.

Los resultados muestran una importante respuesta positiva en las tendencias generalizadas de la avifauna acuática invernal en s'Albufereta tras la protección del espacio protegido, centrando el grueso del incremento durante el primer quinquenio. En s'Albufera de Mallorca el análisis por cuatrienios evidencia un punto de incremento de la tendencia positiva general tras la protección de s'Albufereta, apoyando la idea de un funcionamiento conjunto entre ambos humedales. Las correlaciones obtenidas sugieren un papel importante para anátidas y fochas como indicadoras de la protección de la s'Albufereta y una independencia de limícolas y ardeidas.

Palabras clave: Avifauna acuática, censo invernal, tendencias, s'Albufereta, s'Albufera de Mallorca, gestión de espacios naturales.

SUMMARY.- *Effects of 10 years protection at s'Albufereta and consequences of management on the winter waterbird population of s'Albufereta and s'Albufera de Mallorca.* The most relevant aspect of the legal protection of the wetland of s'Albufereta has been the ban on hunting in the protected area. This act has produced clear changes in the presence and abundance of a number of species strongly dependent on aquatic habitats.

¹ byhapps@yahoo.es

² GOB Mallorca, perevicens@ono.com

This study utilised data for the commonest species obtained in the annual winter waterbird censuses to quantify long-term (2001-2010) and shorter-term (per five years) trends by means of logarithmic linear regression in order to evaluate the extent to which the avifauna has responded to this measure.

The same methodology was then applied to *s'Albufera de Mallorca* data for the same common species as for *s'Albufereta* to investigate whether the two protected areas functioned together in relation to this avifauna. In order to verify the conclusions obtained, a non parametric correlation was applied between Ardeidae, Anatidae, waders and coots for the treated data for *s'Albufereta* and at species level between the *s'Albufera de Mallorca* and *s'Albufereta* data.

The results demonstrated an important positive response based on general trends for the winter waterbird fauna in *s'Albufereta* following protection measures for the site, with the strongest increase in the first five years. In *s'Albufera de Mallorca* the five-year analysis found a general positive trend of increase following protection of *s'Albufereta*, lending the idea of a joint functioning between the two wetlands. The correlations obtained suggested an important role for Anatidae and coots as indicators of protection at *s'Albufereta* but an independent relationship between sites for waders and Ardeidae.

Key words: Waterbirds, winter census, trends, *s'Albufereta*, *s'Albufera de Mallorca*, natural areas management.

INTRODUCCIÓN

Factores como una elevada diversificación trófica y una relativa sencillez de identificación han hecho de las aves uno de los grupos bioindicadores de uso generalizado (CARDOSO & VICKERY, 2002; FURNESS & GREENWOOD, 1993). Centrándonos en los ecosistemas acuáticos, el papel bioindicador de las especies más generalistas ha sido cuestionado dada la gran cantidad de factores ambientales que pueden afectar a sus tendencias y, como consecuencia, a la dificultad de determinar las causas concretas que justifiquen dicha variación (GREEN y FIGUEROLA, 2003; KUSHLAN, 1993). Sin embargo, el muestreo continuado de avifauna acuática ha mostrado eficacia y sencillez en numerosas ocasiones prácticas como herramienta de detección e interpretación de cambios ambientales concretos (por ej: RENDÓN *et al.*, 2008; BROWN & SMITH, 1998).

En la costa norte de Mallorca se encuentran dos importantes humedales, *s'Albufera de Mallorca* y *s'Albufereta*, que en su conjunto acogen a una elevada proporción de las aves acuáticas invernales de las islas Baleares. La protección legal de ambos humedales ha conllevado la eliminación de la persecución directa derivada de la caza y ha reducido en gran medida la presión antrópica, causas frecuentes de la degradación de los espacios húmedos (SLABEYOVÁ, 2010; MOSER *et al.*, 1996). Sin embargo, hasta la fecha no se han estudiado los posibles efectos aditivos que pudieran derivarse de un funcionamiento de ambos humedales en conjunto.

En el presente trabajo mostramos un análisis detallado de los registros ornítricos de las acuáticas invernales más comunes de *s'Albufereta* durante los últimos 10 años a fin de: 1) evaluar la respuesta de la avifauna acuática ante la protección del espacio protegido 2) contrastar las tendencias observadas en

s'Albufereta con las obtenidas en *s'Albufera de Mallorca* y así, evaluar la existencia de un posible papel conjunto en lo que a avifauna se refiere entre ambos espacios protegidos.

METODOLOGIA

Área de estudio

S'Albufereta constituye una de las principales zonas húmedas de Mallorca. Enmarcada en la bahía de Pollença goza del estatus de Reserva Natural desde 2001 (*Decret 121/2001*, del 19 de octubre) y se considera como un espacio de alta importancia para las aves al funcionar como refugio de cría, cuartel de invernada y zona de abastecimiento de migrantes (*stopover-site*).

La influencia marina, la presencia de diversas fuentes de entrada de agua dulce (por escorrentía, el torrente del Rec y diversos canales) y la acción del hombre convergen modelando un ecosistema de elevada heterogeneidad. Así, se presentan bosques de ribera (ligados a agua dulce en el torrente del Rec), salicorniales (en las áreas más salobres), cañizares, juncares y bosques de tamarindos, además de lagunas interiores, canales y zonas modificadas en mayor o menor grado por la actividad del hombre. El espacio protegido abarca una superficie de 211,4 ha. y se encuentra amortiguada por una periferia de protección.

El Parque Natural de *s'Albufera de Mallorca* es la principal zona húmeda de Baleares. Se trata de una marisma litoral mixta muy modificada por usos y actuaciones antrópicas y en avanzado estado de colmatación. El régimen hídrico del parque se encuentra caracterizado por una importante carestía de agua entre los meses de mayo y agosto variando entre años (GUIJARRO, 2009).

Desde su creación en 1988, además de la práctica desaparición de la caza en su interior, ha ido acumulando (lenta pero progresivamente) unos cambios evidentes en su aspecto físico basados en la gestión de la vegetación y de la calidad del agua. Aspectos claves para entender estos cambios son el uso de ganado para la creación de aguas libres poco profundas y los esfuerzos para mitigar la creciente salinización de gran parte de sus más de 1.600 ha. Para una mayor profundización en las características del parque ver PERELLÓ (1993), VICENS (2004) y VICENS & REBASSA (2006).

Trabajo de campo

La recogida de información se ha basado en el censo de acuáticas invernales realizado anualmente durante el mes de enero. La metodología establecida se ha centrado en una única jornada de conteo anual en la que diversos observadores experimentados (profesionales y voluntarios) han sido distribuidos simultáneamente en 15-17 localidades desde donde se cubre visualmente la práctica totalidad de ambos espacios protegidos. Para obtener una mayor fidelidad de los resultados se ha utilizado un helicóptero con una doble finalidad: aumentar la detectabilidad de las aves presentes en las áreas más inaccesibles obligándolas a levantar el vuelo y complementar los datos tomados desde los puntos fijos de observación contabilizando desde el aire los ejemplares que permaneciesen sedimentados (básicamente fochas, que no levantan el vuelo sino que se esconden entre la vegetación perilagunar).

Análisis de tendencias

Se han tomado de los registros del censo invernal anual los conteos

de las especies que han presentado una mayor regularidad y un menor error de muestreo en *s'Albufereta*. Los datos han sido analizados mediante regresión lineal logarítmica (VAN STRIEN *et al.* 2004). El análisis ha sido realizado a largo plazo (2000-2010 para *s'Albufereta* y 1986-2010 para *s'Albufera de Mallorca*) y a corto plazo (por quinquenios en *s'Albufereta* y por cuatrienios en *s'Albufera de Mallorca*), permitiendo la obtención de tendencias globales, cambios a corto plazo y mitigando los efectos de las variaciones estocásticas. El año 1999 no se ha tenido en cuenta dado las deficiencias estructurales y metodológicas de muestreo.

Adoptando los criterios establecidos para el seguimiento de aves comunes coordinado por la EBCC (European Bird Census Council), cada uno de los resultados observados ha sido incluido en una de seis categorías en función del índice obtenido y de su intervalo de confianza al 95%. De este modo, se presentan las siguientes tendencias:

Incremento fuerte, superior al 5% anual; límite inferior del intervalo de confianza $> 1,05$.

Incremento moderado, inferior al 5% anual; $1,00 < \text{límite inferior del intervalo de confianza} \leq 1,05$.

Tendencia estable, $0,95 < \text{intervalo de confianza} < 1,05$.

Decremento moderado, inferior al 5% anual; $0,95 \leq \text{intervalo de confianza} < 1,00$.

Decremento fuerte, superior al 5% anual; límite superior del intervalo de confianza $< 0,95$.

Evolución incierta, intervalo de confianza incluye 1,00 pero el límite inferior $\leq 0,95$ o el superior $\geq 1,05$.

Análisis de correlación

Se han comparado las evoluciones anuales de los diferentes grupos o especies de acuáticas mediante correlación no paramétrica por Spearman con prueba de significación bilateral. El análisis ha sido realizado mediante el paquete estadístico PASW. Para el estudio de la evolución de acuáticas en *s'Albufereta* el modelo se ha aplicado comparando los registros anuales de ardeidas, anátidas, fochas, cormoranes y limícolas. Cada uno de estos grupos ha sido definido en función de las especies que presentan mayor regularidad en la reserva y un menor error de muestreo. Posteriormente, similar correlación ha sido aplicada para comparar la evolución de cada una de las especies estudiadas en *s'Albufereta* y *s'Albufera de Mallorca*.

RESULTADOS

Evolución de aves acuáticas en invierno en *s'Albufereta*

Las tendencias estimadas para cada una de las especies estudiadas se presentan en la tabla 1. Los resultados obtenidos a largo plazo (periodo 2000-2010) muestran un importante incremento generalizado de los efectivos desde la declaración de la reserva (8 especies muestran incremento fuerte, 1 un incremento moderado y 3 una evolución incierta). El análisis por quinquenios sitúa el grueso del incremento durante el periodo 2000-2005 (9 especies con incremento fuerte, 1 con incremento moderado, 1 con evolución incierta y 1 con decremento moderado), mientras que el periodo 2005-2010 se caracteriza por una mayor variabilidad de las tendencias, dominando el decremento (1 especie con incremento fuerte, 1 con incremento moderado, 1 con ten-

dencia estable, 4 con evolución incierta, 2 con decremento moderado y 3 con decremento fuerte).

Anas crecca es la especie que ha sufrido un incremento más pronunciado durante el periodo 2000-2010, sin embargo, los mayores índices se han obtenido en *Anas clypeata* y *Anas platyrhynchos* durante el primer quinquenio de estudio.

Por grupos, las anátidas y las fochas han mostrado una evolución anual correlacionada ($r_s=0,794$; $p<0,01$; $n=10$), respondiendo rápidamente a la protección de la reserva y alcanzando valores máximos durante los años 2004 y 2003 respectivamente. Posteriormente ambos grupos han sufrido un declive, especialmente importante durante el periodo 2007-2008, recuperando efectivos durante los dos últimos años de la década. No se ha encontrado correlación significativa entre el resto de grupos estudiados: Los limícolas, tras una rápida respuesta positiva a la protección y un posterior declive (que conduce a mínimos en 2004), han mante-

nido una tendencia al incremento, más pronunciado desde 2008. Cormoranes y ardeidas mantienen modestas variaciones anuales con tendencia al incremento.

Efectos sobre la población de aves acuáticas en invierno en s'Albufera de Mallorca

En la tabla 2 se muestran las tendencias estimadas para s'Albufera de Mallorca a largo plazo y por cuatrienios de la focha común *Fulica atra* y de las anátidas más frecuentes de s'Albufereta. Todas las especies estudiadas (salvo *Anas penelope* que se mantiene estable) muestran un aumento a largo plazo (moderado para *Fulica atra* y *Anas acuta*, y fuerte para *Anas clypeata*, *Anas crecca* y *Anas platyrhynchos*). El análisis por cuatrienios sugiere la existencia de 2 puntos de incremento destacado (ver gráfica 1):

1) un primer periodo definido por la protección de s'Albufera de Mallorca (a partir de 1989) en el cual las 6 especies estudiadas muestran una respuesta

especies	Periodo 00-10			Periodo 00-05			Periodo 05-10		
	índice	s.e.	tend.	índice	s.e.	tend.	índice	s.e.	tend.
PHACAR	1,0965	0,0325	+	1,3264	0,0883	++	0,9118	0,0523	?
EGRGAR	1,1751	0,029	++	1,2237	0,0873	++	1,1255	0,0466	+
ARDCIN	1,0386	0,0374	?	1,4216	0,1122	++	0,8628	0,0569	-
ANACLY	1,6937	0,1094	++	4,1285	0,6994	++	0,9031	0,01776	--
ANACRE	1,7611	0,1147	++	2,9291	0,8893	++	0,9737	0,0235	?
ANAPLA	1,4342	0,0309	++	2,7193	0,1549	++	0,9965	0,0118	=
ANAPEN	1,2558	0,078	++	2,6238	0,4486	++	0,884	0,0483	-
ANAACU	1,143	0,0932	?	1,6113	0,3109	?	0,6171	0,094	--
FULATR	1,2264	0,0284	++	2,2316	0,1178	++	0,8142	0,0119	--
CIRAER	1,0924	0,0702	?	1,1991	0,0613	++	1,13	0,144	?
HIMHIM	1,4986	0,1034	++	1,628	0,4941	?	1,0739	0,0537	?
VANVAN	1,0892	0,0089	++	0,9154	0,0255	-	1,3289	0,0263	++

Índice multiplicativo. Tendencia (tend.): ++ incremento fuerte, + incremento moderado, = estable, - decremento moderado, -- decremento fuerte, ? evolución incierta.

Tabla 1. Tendencias a largo plazo (2000-2010) y por quinquenios de las especies más representativas de aves acuáticas presentes en s'Albufereta durante el periodo invernal.
Table 1. Long-term (2000-2010) and five-year trends for the most representative waterbirds present in s'Albufereta during the winter period.

Periodo	ANACLY			ANACRE			ANAPLA			ANAPEN			ANAACU			FULATR		
	índice	s.e.	tend.	índice	s.e.	tend.	índice	s.e.	tend.	índice	s.e.	tend.	índice	s.e.	tend.	índice	s.e.	tend.
86-10	1,095	0,001	++	1,095	0,002	++	1,107	0,002	++	0,997	0,002	=	1,069	0,01	+	1,008	0,001	+
86-89	1,101	0,033	+	1,332	0,049	++	1,147	0,026	++	1,064	0,032	+	0,886	0,172	?	1,212	0,02	++
89-92	1,218	0,028	++	1,599	0,032	++	1,136	0,017	++	0,995	0,021	=	1,663	0,221	++	1,549	0,018	++
92-95	1,261	0,021	++	0,746	0,013	--	1,162	0,015	++	1,154	0,024	++	0,919	0,069	?	0,72	0,008	--
95-98	0,923	0,134	--	1,168	0,02	++	1,06	0,012	+	0,927	0,02	-	0,881	0,07	?	1,019	0,013	=
98-01	1,036	0,087	+	1,065	0,016	+	1,151	0,013	++	0,764	0,022	--	0,872	0,086	?	0,734	0,013	--
01-04	1,15	0,016	++	1,117	0,015	++	1,283	0,011	++	0,842	0,029	--	0,938	0,093	?	1,68	0,028	++
04-07	1,319	0,015	++	1,047	0,012	+	0,673	0,006	--	1,291	0,041	++	1,044	0,078	?	0,882	0,011	--
07-10	0,898	0,009	--	1,15	0,079	?	1,379	0,013	++	1,024	0,025	?	0,942	0,072	?	1,193	0,015	++

Índice multiplicativo. Tendencia (tend.): ++ incremento fuerte, + incremento moderado, = estable, - decremento moderado, -- decremento fuerte, ? evolución incierta.

Tabla 2. Evolución a largo plazo (1986-2010) por cuatrienios de los censos invernales de ANACLY, ANACRE, ANAPLA, ANAPEN, ANAACU, FULATR en *s'Albufera* de Mallorca.

Table 2. Long-term trends in four-year periods (1986-2010) from winter censuses for ANACLY, ANACRE, ANAPLA, ANAPEN, ANAACU, FULATR in *s'Albufera* de Mallorca.

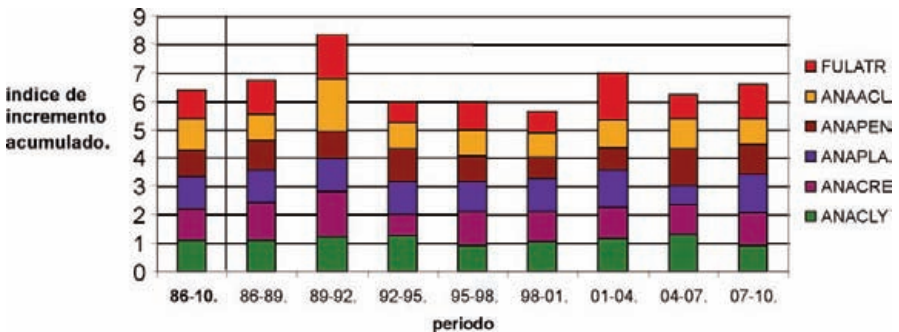
positiva incrementando sus índices en un periodo más o menos largo en función de la especie.

2) un segundo periodo coincidente con la protección de *s'Albufereta* (2001) en el cual, 4 de las 6 aves muestran un incremento importante de sus tendencias (*Anas clypeata* y *Anas crecca* aumentan su tendencias de incremento moderado a incremento fuerte, *Anas platyrhynchos* mantiene su tendencia al incremento

fuerte pero aumenta su índice y *Fulica atra* invierte su tendencia de decremento fuerte a incremento fuerte).

Comparación de las tendencias anuales de las acuáticas de *s'Albufereta* y *s'Albufera* de Mallorca

En la tabla 3 se muestran las correlaciones existentes entre *s'Albufereta* y *s'Albufera* de Mallorca en las especies de



Gráfica 1. Índices multiplicativos acumulados para las especies tratadas en *s'Albufera* de Mallorca a largo plazo (1986-2010) y por cuatrienios. Año de protección de *s'Albufera* de Mallorca: 1989. Año de protección de *s'Albufereta*: 2001.

Figure 1. Accumulated multiplicative indices for the species analysed for *s'Albufera* de Mallorca long-term (1986-2010) and in four-year periods. First year of protection 1989 for *s'Albufera* de Mallorca and 2001 for *s'Albufereta*.

Especies	Periodo 01-10		Periodo 01-05		Periodo 05-10	
	rs	p	rs	p	rs	p
EGRALB	0,041	ns	-0,711	ns	-0,158	ns
ARDCIN	-0,22	ns	-0,6	ns	0,9	<0,05
ANAPEN	-0,374	ns	-0,205	ns	-0,2	ns
ANACRE	0,457	ns	0,947	<0,05	-0,5	ns
ANAPLA	0,539	ns	0,6	ns	0,9	<0,05
ANAACU	-0,25	ns	-0,462	ns	0,308	ns
ANACLY	0,395	ns	0,616	ns	0,3	ns
FULATR	0,467	ns	0,7	ns	-0,1	ns
HIMHIM	0,44	ns	0,894	<0,05	-0,8	ns
VANVAN	0,7	<0,01	0,3	ns	0,8	ns

Correlación no paramétrica por Spearman.

Tabla 3. Correlación entre los registros obtenidos por especies para *s'Albufera de Mallorca* y *s'Albufereta* en el periodo 2001-2010 y por quinquenios.

Table 3. Correlation between figures obtained per species for *s'Albufera de Mallorca* and *s'Albufereta* in the period 2001-2010 and by five-year periods.

acuáticas estudiadas. A largo plazo únicamente se ha encontrado correlación significativa en *Vanellus vanellus* ($R_s=0,7$; $p<0,01$; $n=10$). El análisis por quinquenios ha mostrado correlación en *Himantopus himantopus* ($R_s=0,89$; $p<0,05$; $n=5$) y *Anas crecca* ($R_s=0,95$; $p<0,05$; $n=5$) durante el periodo 2001-2005 y en *Ardea cinerea* ($R_s=0,9$; $p<0,05$; $n=5$) y *Anas platyrhynchos* ($R_s=0,9$; $p<0,05$; $n=5$) durante el periodo 2005-2010.

DISCUSION

Evolución de aves acuáticas en invierno en *s'Albufereta*

Los resultados obtenidos muestran a qué escala la protección del humedal de *s'Albufereta*, y la consiguiente prohibición cinegética en todo el área de reserva, ha conllevado indiscutibles efectos positivos sobre su población de aves acuáticas en invierno. La mayor parte de las especies estudiadas han presentado importantes incrementos durante la última década. Las 3 únicas especies que

han mostrado tendencias inciertas en el periodo 2001-2010 (*Ardea cinerea*, *Anas acuta* y *Circus aeruginosus*) presentan reducidos efectivos en la reserva. En estos casos hay que destacar que una variación anual de unos pocos individuos puede causar un exceso de error estándar en el análisis y, como consecuencia, una menor sensibilidad del modelo.

El análisis por quinquenios ha mostrado una respuesta rápida de la avifauna ante la protección de la reserva: anátidas (exceptuando *Anas acuta*), fochas y cormoranes han descrito incrementos durante el periodo 2001-2005 que van desde el 20% anual en *Phalacrocorax carbo* al 200% anual en *Anas clypeata*. Sin embargo, partir de 2005, las tendencias se diversifican y domina una importante reducción de efectivos (especialmente destacada en *Fulica atra* con, como mínimo, un -28% anual). Este patrón puede responder a una rápida, aunque progresiva, ocupación del territorio por parte de invernantes durante el primer quinquenio hasta alcanzar la capacidad de carga actual de *s'Albufereta*. Durante

el segundo quinquenio las tendencias posiblemente correspondan con fluctuaciones no dependientes de la reserva que habría que estudiar en profundidad.

Las 2 especies de ardeidas estudiadas muestran un patrón parecido al anterior aunque con índices más moderados; ambas presentan un incremento fuerte hasta 2005 y posteriormente *Ardea cinerea* decrece moderadamente mientras que *Egretta garzetta* mantiene un incremento moderado. Hay que tener en cuenta que la procedencia de los datos para *Egretta garzetta* corresponde a registros obtenidos en el dormidero de ardéidas presente en *s'Albufereta* y probablemente sus fluctuaciones no respondan exclusivamente a la gestión de la reserva.

Los limícolas presentan una marcada diferencia. A largo plazo, las 2 especies estudiadas mantienen incrementos fuertes, sin embargo, no presentan un marcado incremento durante el primer quinquenio (en el caso de *Vanellus vanellus* destaca una reducción poblacional en el periodo 2001-2005 y un fuerte incremento durante los últimos 5 años). Al no tratarse de especies cinegéticas la repuesta de los limícolas ante la protección de la reserva puede deberse a factores externos; por ejemplo, *Vanellus vanellus* ha mostrado fluctuaciones anuales correlacionadas en *s'Albufereta* y *s'Albufera de Mallorca* durante el periodo 2001-2010 que sugieren una tendencia no influenciada por la gestión de la reserva.

Únicamente se ha encontrado correlación en las fluctuaciones anuales entre fochas y anátidas. Ambos grupos, al componerse por especies cinegéticas y altamente ligadas al ecosistema acuático, han desarrollado una respuesta similar durante 2001-2010, mostrándose como buenos indicadores de la gestión de la reserva.

Efectos sobre la población aves acuáticas en invierno en *s'Albufera de Mallorca*

Los resultados obtenidos sugieren una influencia favorable de la protección del humedal de *s'Albufereta* sobre la avifauna invernal de *s'Albufera de Mallorca*. *Anas clypeata*, *Anas crecca*, *Anas platyrhynchos* y *Fulica atra* (las acuáticas que muestran una mayor frecuencia y mayores registros en la reserva) han respondido ante la protección de *s'Albufereta* aumentando sus índices en *s'Albufera de Mallorca* y, en 3 de las 4 especies, incrementando su grado de tendencia. A nivel específico, la respuesta más destacada ha sido la de *Fulica atra* que ha invertido su tendencia de decremento fuerte a incremento fuerte entre los cuatriénios 1998-2001 y 2001-2004. *Anas acuta* y *Anas penelope* no han mostrado una clara respuesta ante la protección de la reserva, sin embargo, ha de considerarse que se trata de especies que presentan una presencia escasa en *s'Albufereta* y por consiguiente la influencia de este espacio sobre *s'Albufera de Mallorca* para estas 2 acuáticas puede no ser relevante.

Teniendo en cuenta las conclusiones obtenidas durante el presente estudio se propone la existencia de un proceso de aumento de atracción y capacidad de carga de aves acuáticas invernantes para el complejo de humedales *s'Albufereta-s'Albufera de Mallorca*. En otras palabras, la actuación conjunta de los 2 humedales conllevaría mayores registros de aves acuáticas que la suma de ambos humedales actuando de manera independiente. El grado y funcionamiento de dicha interacción habría de estudiarse en profundidad.

Comparación de las tendencias anuales de las acuáticas de *s'Albufereta* y *s'Albufera de Mallorca*

Las correlaciones obtenidas sugieren una independencia de *Vanellus vanellus* (significativa a largo plazo), *Himantopus himantopus* y *Anas crecca* (ambas significativas durante el periodo 2001-2005) frente a la protección de la reserva al mostrar variaciones anuales similares en *s'Albufera de Mallorca* y *s'Albufereta* durante el periodo inmediatamente posterior a 2001. Como ya ha sido mencionado, las 2 especies de limícolas tampoco han mostrado respuestas claras ante la protección de la reserva en el análisis por tendencias. Estos 2 argumentos justifican un origen de sus tendencias no ligado directamente a la protección de *s'Albufereta*.

Durante el periodo 2005-2010 se ha observado correlación significativa en *Anas platyrhynchos* y *Ardea cinerea*. Estos datos, junto al análisis de sus tendencias a corto plazo en *s'Albufereta*, fortalecen la idea de que estas dos especies han respondido activamente ante la declaración de la reserva al definir un primer periodo de incremento en sus tendencias y, posteriormente, un periodo en el cual sus tendencias se han mostrado más acordes con las desarrolladas en *s'Albufera de Mallorca*.

CONCLUSIONES SOBRE LA GESTIÓN

El estudio realizado cuantifica la eficacia de la prohibición cinegética en la Reserva Natural de *s'Albufereta* y muestra la importancia del seguimiento de la avifauna como indicador de las medidas correctoras llevadas a cabo en este tipo de ecosistemas. Una continuidad de un sistema de monitoreo de avi-

fauna adecuado en la reserva se muestra como de gran importancia a la hora de evaluar la respuesta del espacio frente a futuras medidas de gestión.

La existencia de un funcionamiento conjunto entre los humedales de *s'Albufereta* y de *s'Albufera de Mallorca* (por lo menos en lo que avifauna se refiere) fortalece la idea de coordinar la gestión de ambos espacios protegidos en aquellas actuaciones que pudieran afectar de manera global al complejo acuático.

AGRADECIMIENTOS

Cada conclusión obtenida ha de agradecerse a la confianza y la vocación depositada por los responsables directos de la gestión en ambas áreas protegidas: Carolina Encinas y Maties Rebassa. También hay que mencionar a cada una de las citas recogidas por los innumerables ornitólogos y voluntarios que han participado en los censos invernales, así como al buen hacer y comprensión de los pilotos de las aeronaves utilizadas durante los censos.

Este trabajo se enmarca en el proyecto "Seguimiento de vertebrados en la Reserva Natural de *s'Albufereta* 2009", financiado íntegramente por la Reserva Natural de *s'Albufereta* (gestionada por el Govern de les Illes Balears mediante la Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat a través de la empresa pública *Espais de Natura Balear*).

BIBLIOGRAFIA

- BROWN, S.C. & SMITH, C.R. 1998. Breeding season bird use of recently restored versus natural wetlands in New York. *Journal of Wildlife Management*, 62. 1480-1491.
- CARDOSO, J.M. & VICKERY, P. 2002. Birds. In: Perrow, M.R. & Davy, A.J. (eds.) *Handbook of Ecological Restoration. Vol.1. Principles of Restoration*. Cambridge. United Kingdom.
- FURNESS, R.W. & GREENWOOD, J.J.D. (eds.) 1993. *Birds as Monitors of Environmental Changes*. Chapman & Hall. London.

- GREEN, A.J. y FIGUEROLA, J. 2003. Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. En: Paracuellos, M. (ed.): *Ecología, manejo y conservación de los humedales. Colección Actas*, 49. 47-60. Almería.
- GUIJARRO, J. A., 2009. El tiempo a les illes Balears durant el any 2008. *AOB*. vol. 23. 2008: 247-253.
- KUSHLAN, J. 1993. Waterbirds as indicators of wetland change: are they a valuable tool? En, Anónimo: Waterfowl and wetland conservation in the 1990s - a global perspective. *Proc. IWRB Symp., St. Petersburg Beach*, pp. 48-55. IWRB Special Publication, 26. IWRB. Florida.
- PERELLÓ, J.G. 1993. Programas de interpretación en espacios naturales protegidos: El parque natural de s'Albufera de Mallorca. Unidad didáctica 17. <<http://www.mallorcaweb.net/salbufera/>>
- VICENS, P. i REBASSA, M. 2006. La boscarla mostatxuda *Acrocephalus melanopogon* a s'Albufera de Mallorca. *AOB*, vol. 20. 2005: 33-43.
- RENDÓN, M.A., GREEN, A. J., AGUILERA, E. & ALMARAZ, P. 2008. Status, distribution and long-term changes in the waterbird community wintering in Doñana, south-west Spain. *Biological Conservation* 141: 1371-1388.
- SLABEYOVÁ, K. 2010. Countrywide hunting ban on waterbirds in Slovakia in the year 2006-unexpectedly successful experiment. En, Bermejo, A. (Ed.). 2010. Bird numbers 2010 "Monitoring, indicators and targets". 18th Conference of the European Bird Census Council.
- MOSER, M., PRENTICE, C. & FRAZIER, S. 1996. A global overview of wetland loss and degradation. In: Technical Session B of the Sixth Ramsar Conference of Parties, Brisbane, pp. 21-31. <http://www.ramsar.org/about/about_wetland_loss.htm>
- VAN STRIEN, A., PANNEKOEK, J., HAGEMEIJER, W. & VERSTRAEL, T. 2004. A loglinear Poisson regression method to analyse bird monitoring data. In: Anselin, A. (ed.) Bird Numbers 1995, Proceedings of the International Conference and 13th Meeting of the European Bird Census Council, Pärnu, Estonia. *Bird Census News* 13 (2000), 33-39
- VICENS, P. 2004. Evolució de la població dels Ardèids al Parc Natural de s'Albufera de Mallorca. *AOB*, vol 18. 2003: 27-37.

(Rebut: 05.05.10; Acceptat: 07.06.10)

ANEXO 1

Abreviaturas utilizadas en las tablas y la gráfica:

PHACAR: *Phalacrocorax carbo*

EGRGAR: *Egretta garzetta*

ARDCIN: *Ardea cinerea*

ANACLY: *Anas clypeata*

ANACRE: *Anas crecca*

ANAPLA: *Anas platyrhynchos*

ANAPEN: *Anas penelope*

ANAACU: *Anas acuta*

FULATR: *Fulica atra*

CIRAER: *Circus aeruginosus*

HIMHIM: *Himantopus himantopus*

VANVAN: *Vanellus vanellus*