



CAPÍTULO 3

Especies claves



3.1 Resultados del Programa de aves acuáticas y marinas

Lourdes Mugica Valdés¹ / Martín Acosta Cruz¹ / Susana Aguilar Mugica² / Noel Hernández⁴ / Alina Pérez⁵ / José Manuel de la Cruz⁶ / Zaimiuri Hernández⁷ / Rodolfo Castro⁸ / Alieny González¹ / Dunia Navarro⁹ / Raúl Inguanzo⁹ / Alberto Rodríguez¹⁰ / Omar Labrada¹¹ / Manuel Lopez¹²

¹Facultad de Biología, Universidad de La Habana

²Centro Nacional de Áreas Protegidas, CITMA

³RF Delta de Cauto (Sector Monte Cabaniguán)

⁴RE Los Pretiles

⁵Ecovida, Pinar del Rio.

⁶Museo de Historia Natural, Pinar del Rio.

⁷RF Punta Caribe, Pinar del Rio

⁸Humedal Sur de los Palacios

⁹RF Canales del Hanábana, Matanzas.

¹⁰RF Tunas de Zaza, Sancti Spíritus

¹¹RF Delta del Cauto, Granma

¹²RF Delta de Cauto (Sector Monte Cabaniguán), Las Tunas

Introducción

Identificar las áreas prioritizadas de la biodiversidad es esencial para dirigir los recursos destinados a la conservación y conocer dónde viven las poblaciones de cada especie, cuáles son vulnerables, qué acciones humanas las están amenazando y cuáles son sus niveles de protección.

En este sentido, las aves están consideradas entre las especies que tienen una alta representatividad, ya que proveen la mayor cantidad de información valiosa con un menor costo (Gardner *et al.*, 2008) y desempeñan un importante papel como bioindicadoras; son conspicuas, uno de los grupos de organismos mejor estudiados, relativamente fáciles de observar y, además, de interés público, porque la observación de aves es un entretenimiento muy popular entre los turistas del mundo desarrollado y una modalidad de turismo que crece aceleradamente en Cuba. Es por esta razón que representan importantes componentes de los programas actuales de monitoreo en muchos países y en gran variedad de ecosistemas.

Los cambios en las poblaciones de aves (abundancia y distribución) pueden ser indicadores de contaminación, abundancia de peces u otros tipos de recursos tróficos o estructurales, los cuales permiten detectar cambios ambientales como: alteraciones en el hábitat, fragmentación y cambios climáticos, pues resultan muy sensibles a los cambios, y su respuesta puede expresarse tanto en su fisiología, como en su comportamiento y reproducción (Becker, 2003).

En estas páginas pretendemos evaluar, a partir de un grupo de humedales muestreados, aquellos que puedan ser prioritarios para la conservación de las aves acuáticas en la costa sur de Cuba, y establecer una línea base que permita detectar cambios posteriores, usando a las aves como bioindicadoras de alteraciones en los humedales costeros, «como las antigüedades, el mayor valor de los inventarios que se realizan será en el futuro» (Navjot, 2010).



Con este fin se realizó el monitoreo simultáneo del ensamble de aves en 8 humedales de la costa sur y uno de la costa norte occidental de Cuba, en los meses de migración primaveral (febrero-marzo 2012 y 2013), período de residencia (mayo-junio 2011, 2012 y 2013) y entrada de la migración otoñal (octubre-noviembre 2011, 2012 y 2013), siguiendo la metodología establecida en el Protocolo de Monitoreo para las Aves Acuáticas y Marinas (Acosta *et al.*, 2013).

Resultados y discusión

El programa de monitoreo incluyó los humedales más importantes de la costa sur (ocho) y un pequeño humedal de la costa norte. En las nueve áreas monitoreadas (Los Pretiles, Guanahacabibes, Punta Caribe, Sur de Los Palacios, Canales del Hanábana, Las Salinas en Ciénaga de Zapata, Tunas de Zaza, Monte Cabaniguán y Delta del Cauto) se registraron en total 120 especies de aves acuáticas y otras que desarrollan una parte importante de su ciclo de vida asociadas a las zonas acuáticas (anexo 1), lo que representa 80 % de las 150 especies de aves acuáticas registradas para Cuba (Acosta y Mugica, 2006). Como los monitoreos se realizaron de forma simultánea en la segunda quincena de cada mes seleccionado, se calculó el número máximo de aves detectadas por mes, el cual correspondió a noviembre de 2011 con 104 090 individuos.

Entre los resultados más notables está el hecho de que se registra una nueva especie para Cuba, *Calidris ferruginea*, de la que fue observado un bando con 85 individuos en el humedal del sur de Los Palacios en marzo de 2013; el Pelicano Blanco se registró durante todo el año en esta localidad, por lo cual se cambió su estatus de residencia, el cual pasó de accidental a residente permanente; además se detectaron 16 especies muy raras o accidentales en varias localidades (anexo 1).

Objetivos:

1. Establecer los sitios de mayor importancia para la conservación de las aves acuáticas en la costa sur de Cuba, en las cuales se deben realizar acciones de conservación con mayor urgencia.
2. Identificar las áreas prioritarias para el monitoreo y la conservación de las aves acuáticas.
3. Crear una línea base con la información obtenida en los inventarios, que permita ser utilizada como referencia para la evaluación de cambios ambientales.

En cuanto a las especies amenazadas, la lista incluye cinco que están en el *Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba* (González *et al.*, 2012): Gavilán Canagrejero, Gaviota Rosada, Mayito de Ciénaga, Frailecillo Silbador y Yaguasa. Resulta interesante que el Frailecillo Silbador se registra por segunda ocasión en la costa sur del país, donde fueron observados en siete conteos, con un máximo de 13 individuos, en los humedales de Guanahacabibes y sur de los Palacios. El Mayito de Ciénaga, por su parte, habita en el RF Canales del Hanábana, donde las poblaciones se mantienen todo el año, llegando a alcanzar valores máximos de 590 individuos.

En el humedal del sur de Los Palacios se observaron 99 especies de aves, lo que constituye el mayor número registrado de especies para los humedales muestreados (figura 62), a pesar de ser el único humedal costero que no se encuentra legalmente protegido, bajo ninguna de las categorías establecidas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Cuba. La segunda área fue el RF Delta del Cauto, que al incluir sus dos sectores (Monte Cabaniguán y Delta del Cauto) llegó a registrar 82 especies. Le sigue en riqueza de especies Los Pretiles, la única área ubicada en la costa norte y la más pequeña de todas las incluidas en el programa, con solo 2 451 ha de superficie terrestre. Las restantes áreas registraron entre 57 y 71 especies. En el caso del RF Delta



del Cauto, se separaron los datos relacionados con hábitats diferentes y se dividieron en Leonero (embalse de agua dulce) y El Mango (laguna de agua salada), mientras que en el sector Monte Cabaniguán, se muestrearon la Laguna La Zanja (laguna intermareal) y Jobabito (laguna hipersalina), por poseer

características diferentes. De los cuatro hábitats, Leonero presentó una mayor riqueza de especies en los tres años estudiados. Tanto el embalse Leonero como el RF Canales del Hanábana, los dos únicos humedales de agua dulce incluidos en el estudio, muestran un número similar de especies.

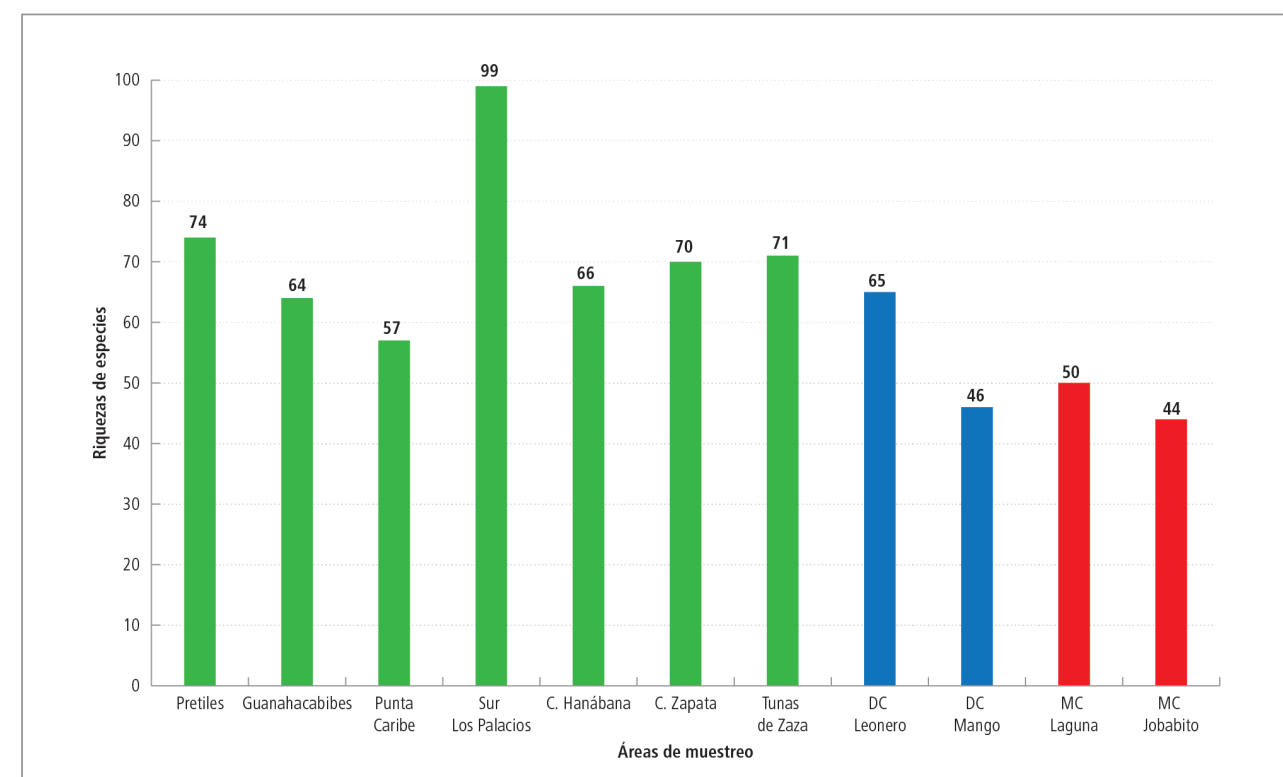


Fig. 62 Riqueza total de especies en nueve humedales cubanos, durante el período de residencia y migración otoñal y primaveral, desde mayo de 2011 hasta noviembre de 2013.

En la figura 63 aparece representada la frecuencia de aparición de las 120 especies de aves registradas en los nueve humedales, donde se tuvo en cuenta la frecuencia de aparición en cada mes muestreado. Se detectó que 20 especies se consideran muy comunes (anexo 1), pues estuvieron ampliamente representadas en todos los humedales. Entre ellas, Pelicano Pardo, Marbella, Rabihorcado, nueve especies de garzas, Coco Blanco, Sevilla, Tiñosa, Pato de la Florida, Frailecillo, Cachiporra y dos especies de Zarapico Patiamarillo (grande y chico);

50 % de las especies estuvo representado en más de la mitad de los humedales, mientras que la mitad restante solo utiliza entre uno y cinco humedales: 16 especies fueron registradas en un solo humedal. Este resultado evidencia que la selección de los humedales fue adecuada, ya que existe un grupo de especies representativo de estos ecosistemas, que se mantiene fijo en todos o en la mayoría, y otro grupo que está confinado a uno o algunos de los humedales seleccionados, de forma que todos ellos desempeñan un papel fundamental en el



mantenimiento y la conservación de las aves acuáticas cubanas y de la región neotropical. Por otra parte, mientras más poblaciones de una especie persisten, mayor probabilidad de que no se extinga, ya que la diversidad está directamente relacio-

nada con su futura conservación. La extinción de poblaciones de aves debido a causas humanas no se conoce, pero es muy superior a la extinción de las especies y contribuye al empobrecimiento genético (Luck *et al.*, 2003).

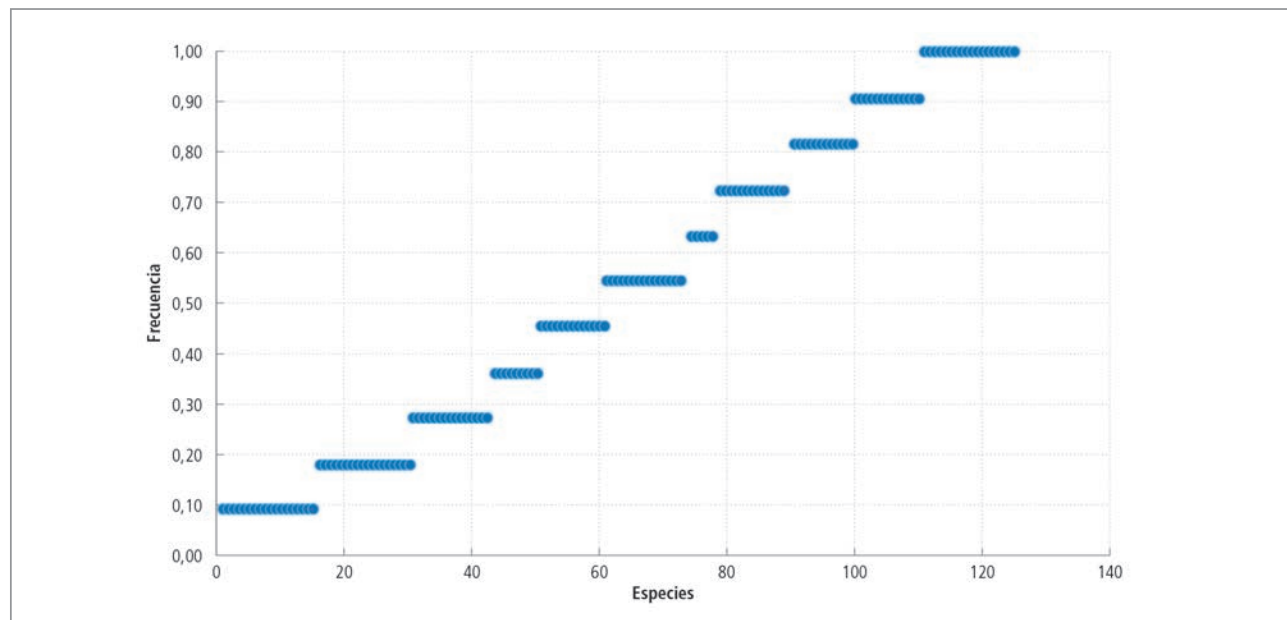


Fig. 63 Frecuencia de aparición de las especies de aves en nueve humedales cubanos, entre mayo de 2011 y noviembre de 2013.

Se realizó un análisis similar, incluyendo la información de cada uno de los puntos de muestreo dentro de cada humedal ($n = 150$), donde se observó la misma tendencia. Los resultados demostraron que ocho especies, en su mayoría de garzas, estuvieron presentes en más de 90 % de los conteos: la Garza Azul, la Garza de Rizos, el Garzón, el Garcilote, la Garza de Vientre Blanco, el Aguaitacaimán, el Coco Blanco y la Cachiporra; de ellas, la única especie presente en los conteos de todos los humedales fue la Garza Azul.

Para analizar el comportamiento de la abundancia se tuvo en cuenta el valor máximo registrado para cada una de las especies de aves, entre las tres réplicas que se realizaron en cada mes de muestreo, y se sacó una media entre todos los me-

ses incluidos en los tres años de estudio (figura 64). Una vez más, el humedal del sur de Los Palacios sobresalió con valores muy superiores al resto de los obtenidos en los demás sitios, con más de 19 000 individuos como promedio. En este humedal se llegaron a registrar 74 092 individuos en octubre de 2011, mientras que junio de 2012 fue el mes de menor abundancia. Le sigue la Ciénaga de Zapata (Las Salinas) y la laguna costera de El Mango, perteneciente al RF Delta del Cauto, con valores promedios que están entre 6000 y 7000 individuos, mientras que Canales del Hanábana, Tunas de Zaza y la Laguna la Zanja, se mantuvieron entre 4000 y 5000 individuos. Las dos áreas con valores más bajos fueron Los Pretiles y Guanahacabibes, debido a la menor superficie de sus humedales.

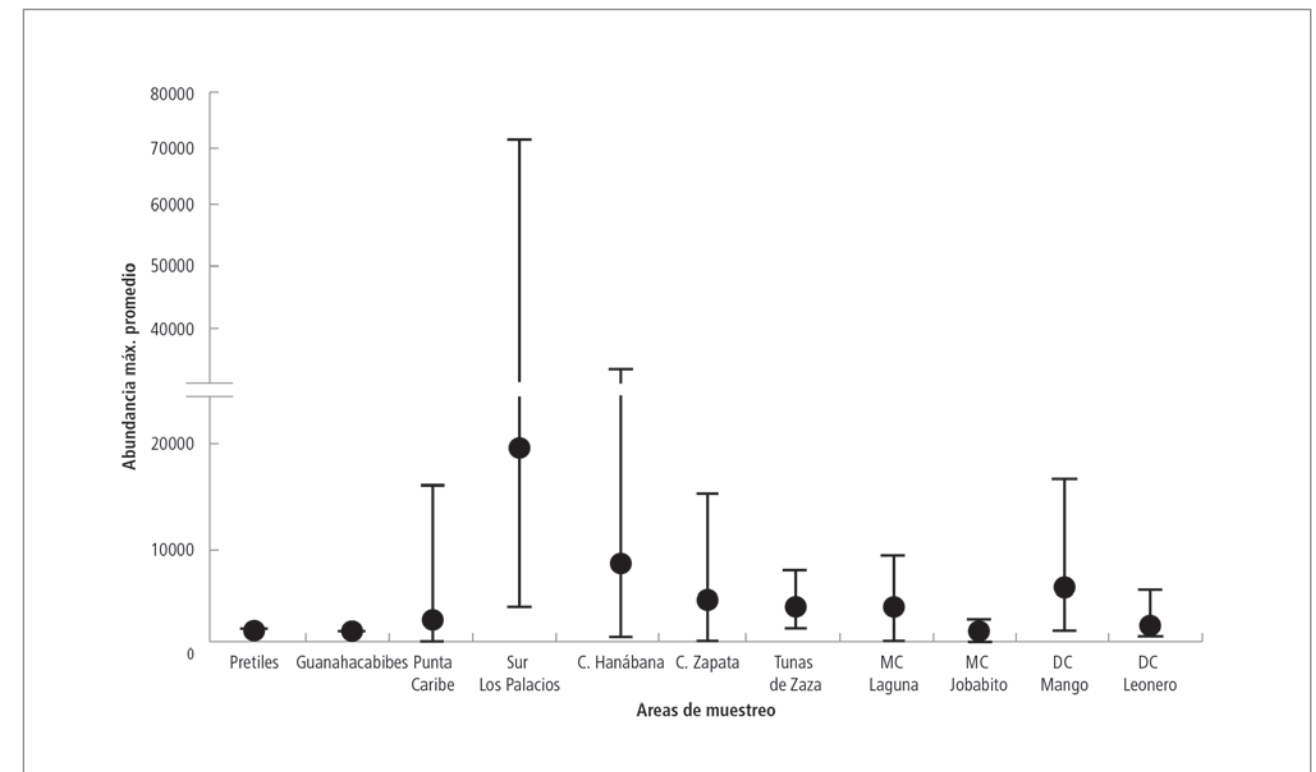


Fig. 64 Valor promedio del número máximo de individuos por mes en humedales cubanos, entre mayo de 2011 y noviembre de 2013. Se representan, además, los valores mínimos y máximos.

Análisis por localidades según el período del año

Los resultados representados en la figura 65 muestran la importancia que tiene la región occidental para la entrada de las aves migratorias, al constituir el área más cercana de Cuba al corredor migratorio del Valle del Mississippi; no obstante, en las áreas de Los Pretiles y Guanahacabibes se presentó un incremento sostenido en el tamaño de las comunidades, entre 2011 y 2013, opuesto por completo a la tendencia que se aprecia en Punta Caribe y sur de Los Palacios, por lo que al parecer el uso que hacen de cada uno de los hábitats disponibles en esta región está condicionado por factores no incluidos en esta investigación, y pudieran estar relacionados con ligeros cambios en la dirección de los vientos asociados a los frentes fríos, en el momento de cruzar el área del

golfo de México, cambios en la disponibilidad de alimentos, etc. Las dos primeras áreas, al ser las más occidentales, tienen mayor probabilidad de constituir las primeras zonas de contacto con el territorio nacional; durante la migración y a partir de aquí las bandadas pueden dispersarse hacia diferentes zonas, muchas de las cuales no han sido muestreadas aquí, por lo que no necesariamente las disminuciones observadas en Punta Caribe y sur de Los Palacios, tienen que estar relacionadas con disminuciones en el número de individuos de las poblaciones de aves acuáticas migratorias que nos visitan. Los otros dos períodos anuales evaluados fueron mucho más estables entre los años muestreados, sin variaciones dignas de consideración.

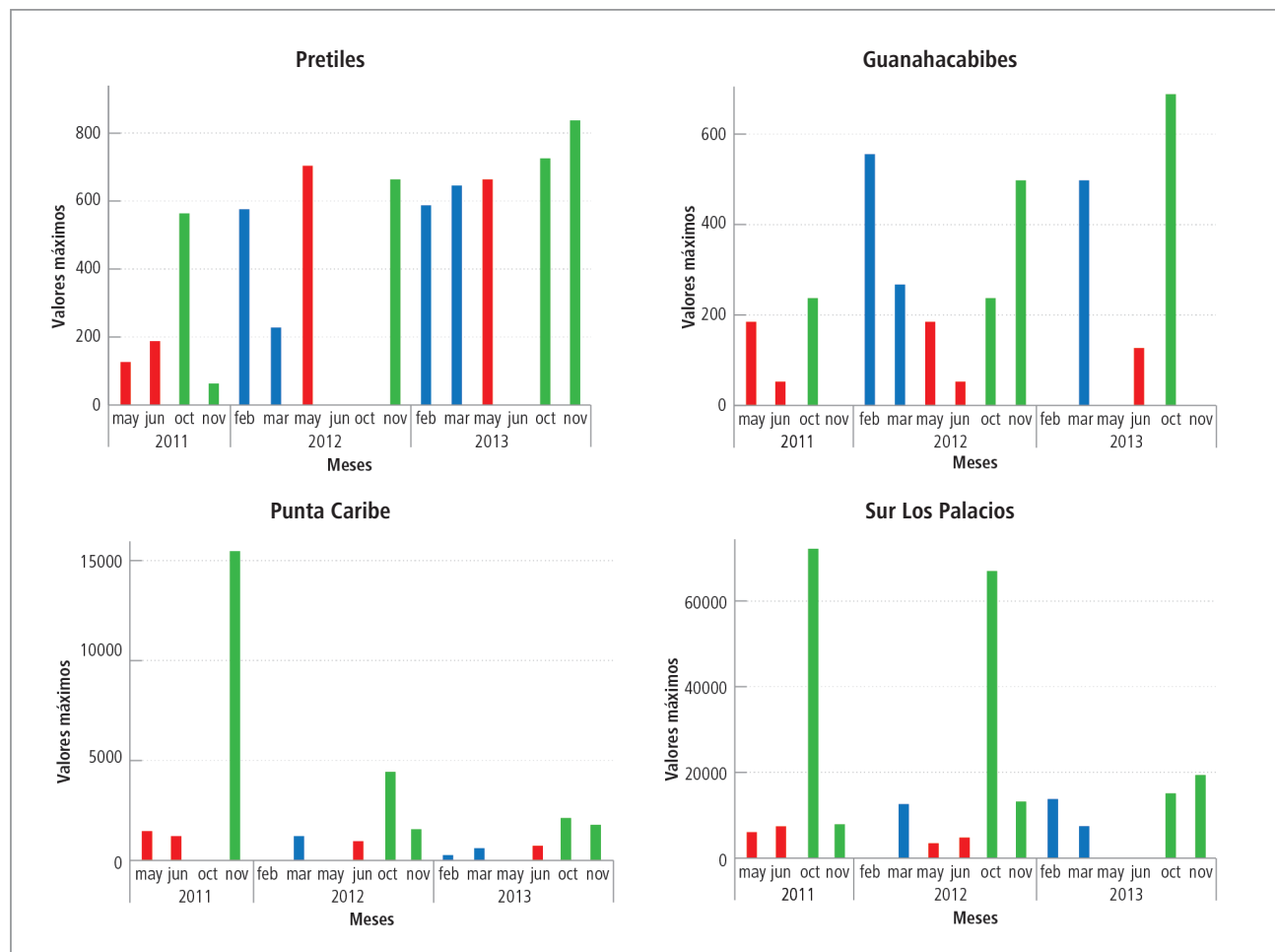


Fig. 65 Valores máximos del número de individuos detectados en las comunidades de aves de los cuatro humedales muestreados, en la región occidental del país, durante los meses de residencia (rojo), migración otoñal (verde) y migración primaveral (azul), entre 2011 y 2013.

A diferencia de la región occidental, las áreas de la región central no mostraron ninguna tendencia general apreciable en el comportamiento del número de aves acuáticas censadas durante la migración otoñal (figura 66). Dentro de cada área el patrón no es consistente, durante los tres años de muestreo; no obstante, se hace notorio que la migración otoñal cuenta con los valores más elevados en el número de aves acuáticas registradas, sobre todo en el área de la Ciénaga de Zapata (Las Salinas), donde los valores alcanzan niveles nada comparables con el resto de los períodos evaluados. Mientras Cana-

les del Hanábana es un ecosistema de agua dulce, muy estable en sus características estructurales, Tunas de Zaza presenta una elevada influencia de la marea, en sus lagunas intermareales; por otra parte la Ciénaga de Zapata (Las Salinas), presenta un comportamiento muy diferente, ya que aparentemente son lagunas costeras, pero sin embargo tienen grandes variaciones anuales y espaciales, tanto en profundidad, como en salinidad, ya que se encuentran conectadas con el sistema espeleolacustre de la Ciénaga de Zapata (Abreu com. pers.) y por tanto, muy afectadas por el régimen anual de lluvias, no solo en



el sitio sino también en zonas alejadas al norte de la provincia, que influyen notablemente sobre los parámetros físicos, químicos y biológicos de estas lagunas costeras. En octubre y noviembre, gracias a la notable incorporación de agua dulce, se incrementa la profundidad de las lagunas y se reducen los valores de la salinidad, lo que facilita el establecimiento de grandes bandadas de patos y gallaretas de pico blanco, que constituyen los grupos dominantes en esta etapa. Los resultados en esta área muestran que la Ciénaga de Zapata (Las Salinas) es mucho más importante durante la migración otoñal, que en el período de migración primaveral, donde se reducen drásticamente los tamaños poblacionales.

Un análisis más detallado en relación con la migración primaveral en las áreas de Canales del Hanábana y Tunas de Zaza, mostró un patrón inverso, al parecer condicionado por el movimiento de las agrupaciones migratorias de este a oeste. Puede verse que mientras en Tunas de Zaza las mayores concentraciones de aves se encontraron en febrero de 2012 y 2013, en Canales del Hanábana la mayor abundancia correspondió a marzo en ambos años. El mismo patrón fue detectado para la migración otoñal en los meses de octubre y noviembre, con valores superiores en octubre para Tunas de Zaza y en noviembre para Canales del Hanábana.

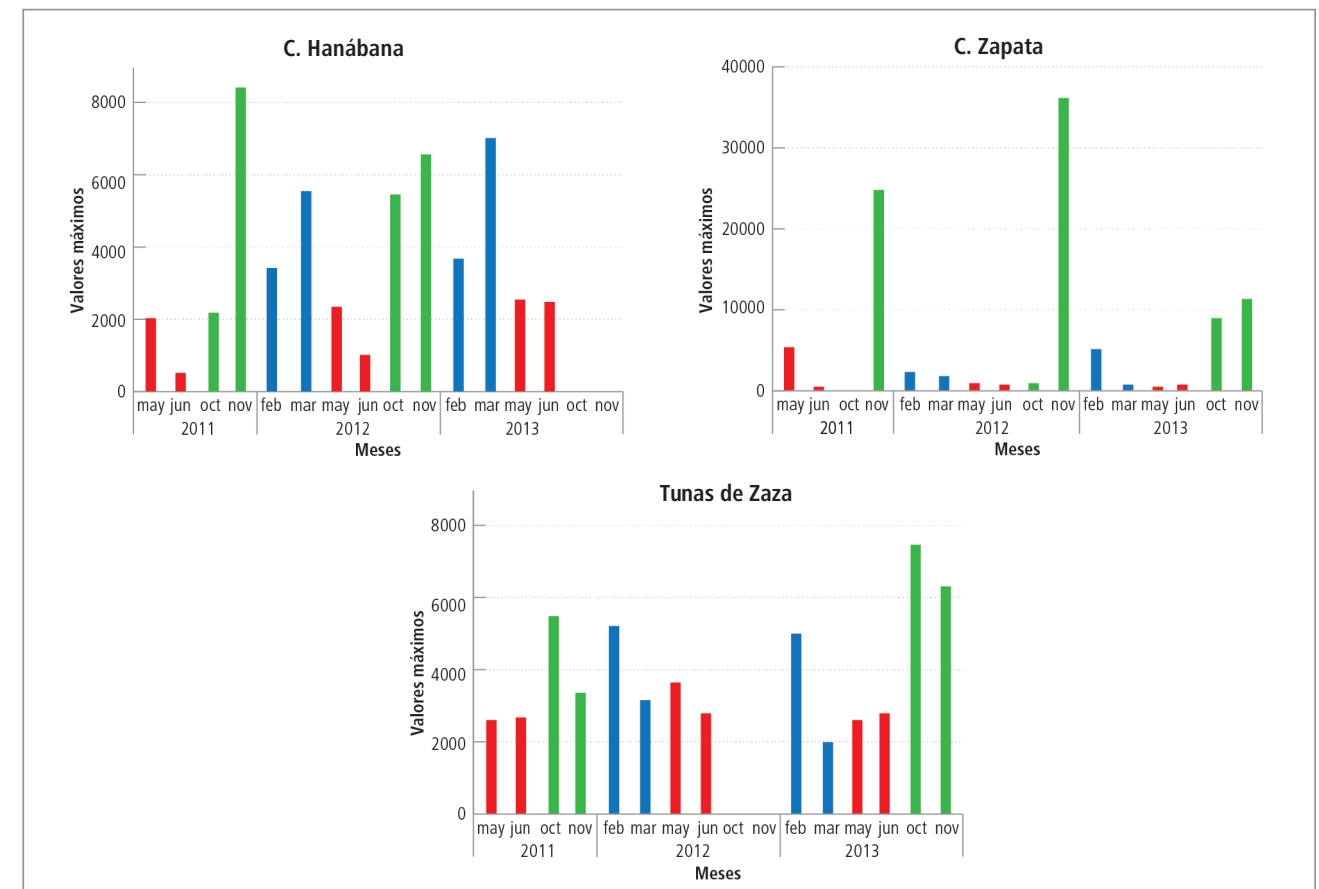


Fig. 66 Valores máximos del número de individuos detectados en las comunidades de aves de los tres humedales muestreados en la región central del país, durante los meses de residencia (rojo), migración otoñal (verde) y migración primaveral (azul), entre 2011 y 2013.



En la región oriental se identificaron cuatro áreas de muestreo, debido a la heterogeneidad de los hábitats presentes en diferentes sectores de la Ciénaga de Birama. Entre las cuatro áreas, la laguna de Leonero cuenta con el hábitat de mayores diferencias, ya que es agua dulce y sin áreas bajas en sus márgenes, adecuadas para los zarapicos; el resto de las áreas son lagunas costeras o zonas intermareales. En la figura 67 se aprecia una utilización marcada de las aves en ambos períodos migratorios, aunque con algunas variaciones en-

tre los años, sobre todo en la Laguna de Leonero. El área de la Laguna de la Zanja (MC Laguna), en el sector de Monte Cabaniguán (figura 67), que fue la única muestreada todos los meses involucrados, presentó un comportamiento muy similar entre los años evaluados, lo que denota una elevada estabilidad en la oferta de recursos para las aves acuáticas, residentes o migratorias. En el resto de las áreas la falta de algunas sesiones de muestreo no permitió evaluar el comportamiento de las comunidades entre años.

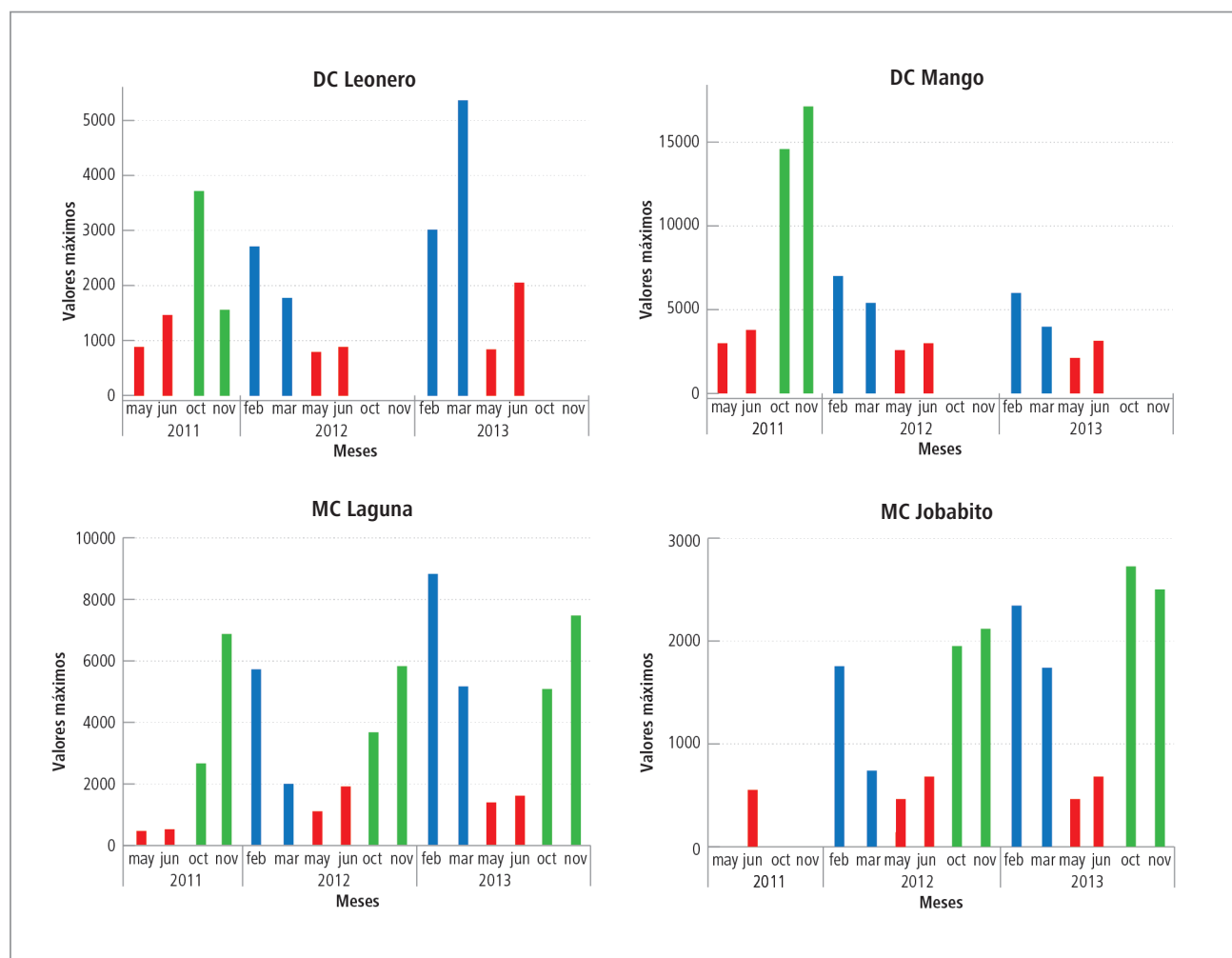


Fig. 67 Valores máximos del número de individuos detectados en las comunidades de aves de las cuatro áreas de muestreo evaluadas en la región oriental del país, durante los meses de residencia (rojo), migración otoñal (verde) y migración primaveral (azul), entre 2011 y 2013.



En la figura 68 se reflejan los valores promedio del número máximo de individuos por mes, en los nueve humedales involucrados. Los resultados evidencian que los humedales seleccionados desempeñan un importante papel durante el período de entrada de la migración otoñal, en el cual se obtuvieron los mayores valores

y en segundo lugar para la migración primaveral; los menores valores de abundancia máxima se registran en el periodo de residencia, etapa durante la cual el número de especies migratorias de verano es muy inferior y muchas de las especies buscan otros sitios para el proceso de nidificación.

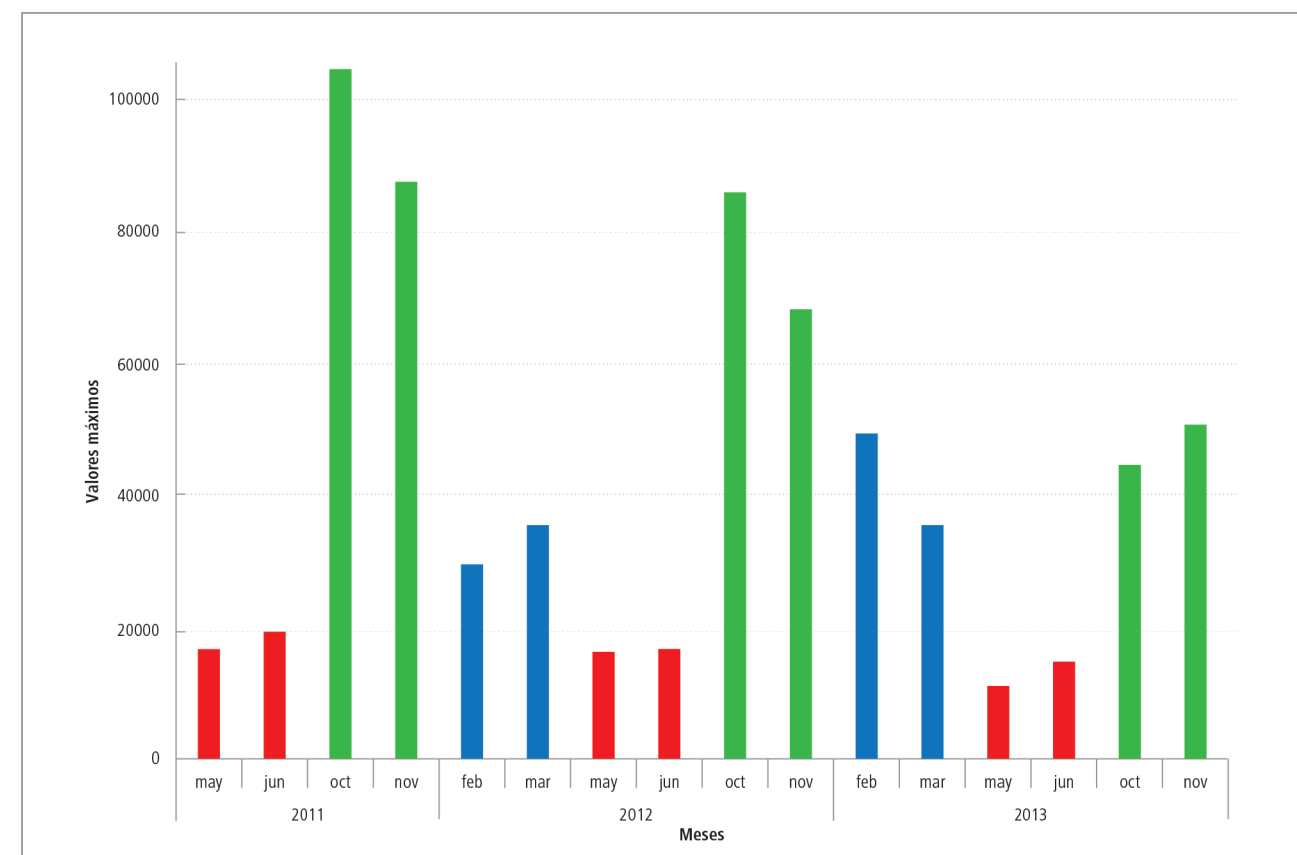


Fig. 68 Valores máximos por mes del número de aves registradas en nueve humedales cubanos, entre mayo de 2011 y noviembre de 2013. En color rojo los meses correspondientes al período de residencia, en color verde de la migración otoñal y en color azul la migración primaveral.

Los meses correspondientes al período de residencia mostraron una alta estabilidad en sus valores de abundancia máxima, que debe estar relacionada con cierta fidelidad de las especies que crían en los humedales estudiados o al uso de estos como sitios de alimentación durante el período de cría. Aunque tres años es un período muy

corto para establecer las variaciones temporales de los ensambles de aves asociados a los ecosistemas de humedales de la costa sur, se observa una tendencia a la reducción paulatina en la abundancia máxima de aves durante la migración otoñal, mientras que la migración primaveral manifestó una ligera tendencia al aumento entre 2012 y 2013.



Un análisis integrador de los resultados expuestos en las figuras 65 a 68 muestra que aunque cada una de las áreas puede tener variaciones en la abundancia de aves, en relación con el estatus de residencia entre diferentes años, cuando evaluamos los resultados como un todo se aprecia un patrón fijo de utilización del territorio nacional, con un marcado uso de nuestros ecosistemas durante la migración otoñal, mientras que durante la primavera los resultados son menos notorios, por lo que al parecer en este período muchas aves utilizan rutas accesorias que no incluyen a Cuba.

En el mapa (figura 69) se muestran los valores máximos promedio para cada humedal (Delta del Cauto incluye los cuatro sectores monitoreados). Todos los humedales son importantes para la migración tanto otoñal como primaveral. La otoñal aporta los mayores valores, pero es especialmente importante en el humedal del sur de Los Palacios, en la Ciénaga de Zapata (Las Salinas) y en el Delta del Cauto, que son cruciales durante esta etapa del año, en que se usan como sitios de parada antes de continuar viaje al sur o a otras islas del Caribe.

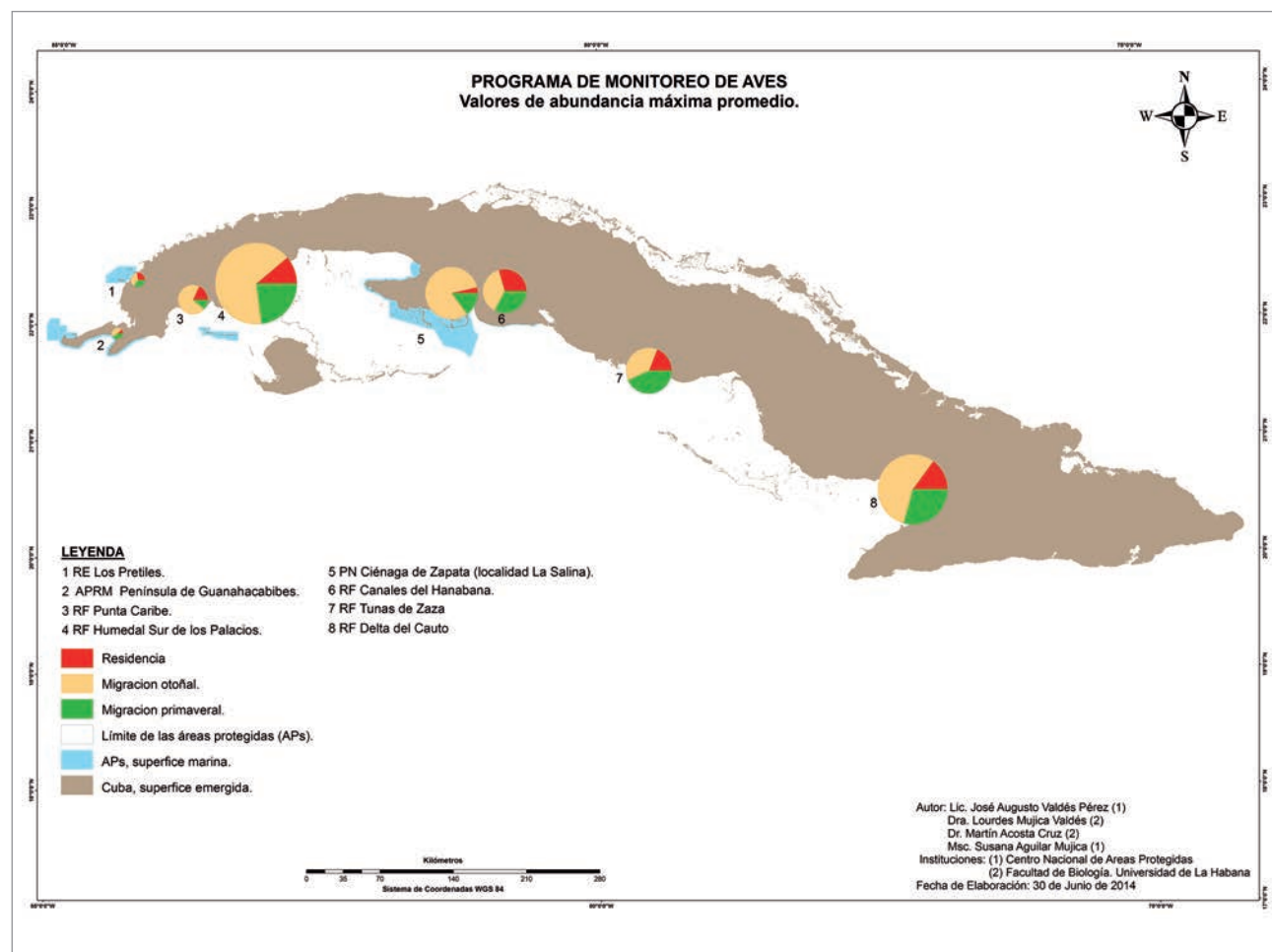


Fig. 69 Abundancia máxima promedio durante el período de residencia (mayo-junio de 2011, 2012 y 2013), migración otoñal (octubre-noviembre de 2011, 2012, 2013) y migración primaveral (febrero-marzo de 2012 y 2013), en ocho humedales cubanos.



Un análisis similar se realizó para los cuatro hábitats dentro del RF Delta del Cauto (figura 70). El embalse Leonero resultó ser el más importante en el período de residencia, lo que debe estar relacionado con que es usado por varias especies para la nidificación y estas se concentran en colonias en las plantas de macío, que abundan en el embalse y sus alrededores; por ejemplo, este ha sido un sitio tradicional para la nidificación del

Coco Prieto, donde la colonia ha llegado a alcanzar hasta 5 000 individuos. Durante la migración otoñal las aves hicieron un mayor uso de las lagunas La Zanja y el Mango, mientras que la laguna de Jobabito fue preferida en el período de migración primaveral. Evidentemente, la variedad de hábitats en este importante humedal costero garantiza los recursos necesarios para las aves acuáticas a lo largo de todo el año.

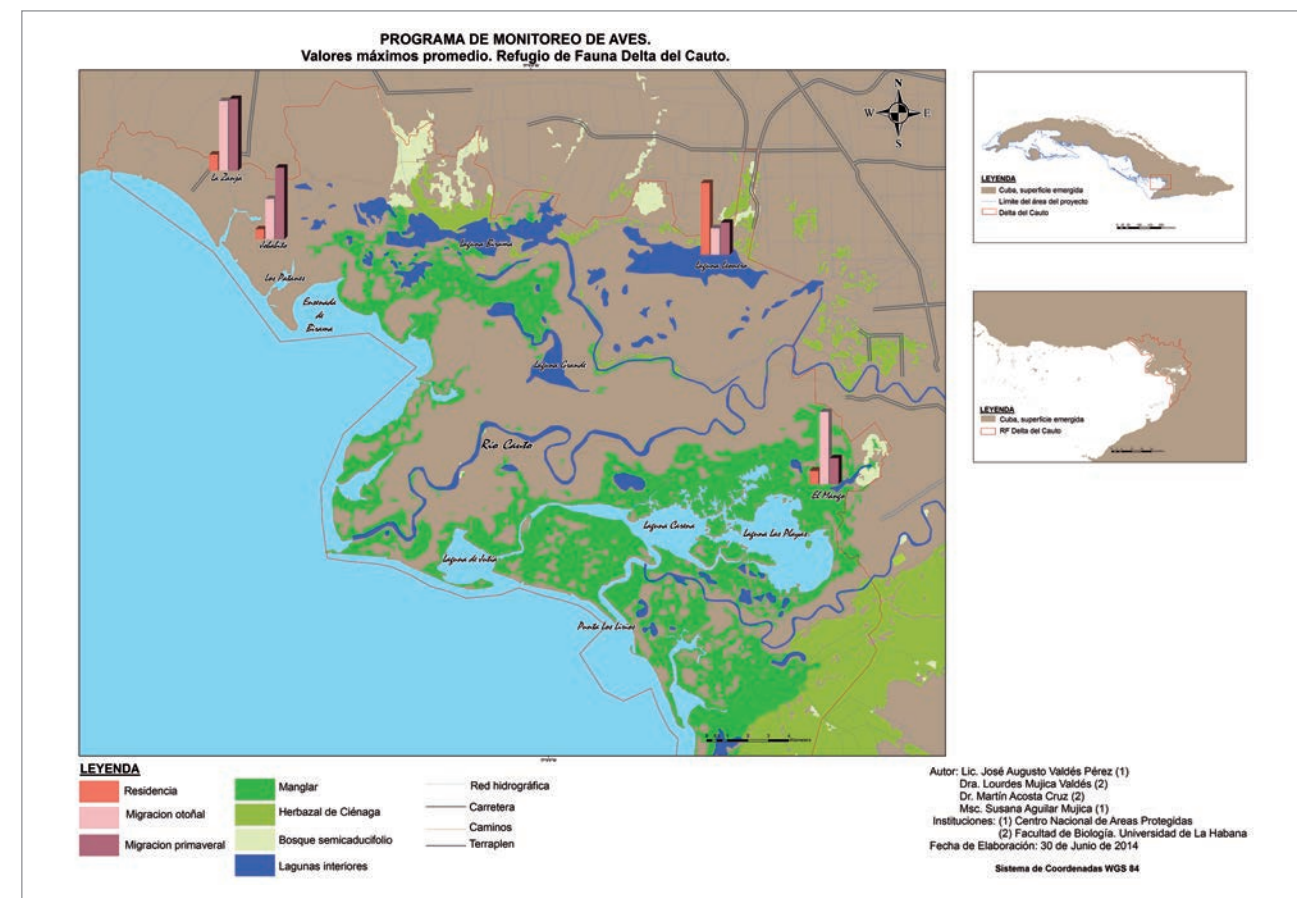


Fig. 70 Abundancia máxima promedio durante el período de residencia (mayo-junio de 2011, 2012 y 2013), migración otoñal (octubre-noviembre de 2011, 2012, 2013) y migración primaveral (febrero-marzo de 2012 y 2013) en varios sectores del RF Delta del Cauto.

Gremios

La diversidad de grupos funcionales (grupos de especies ecológicamente equivalentes) es tan importante como la diversidad de especies, si no

más importante; en la mayoría de los servicios ecológicos unas pocas especies parecen desempeñar el papel más importante. Se identificaron



17 gremios o grupos funcionales en los humedales estudiados. De ellos, los más representativos fueron los Sondeadores someros con 33 especies, los Vegetarianos con 25 especies, los Buscadores aéreos con 19 y las Zancudas con 13. El gremio

mejor representado en número de especies, frecuencia y abundancia, fue el de las Zancudas, por lo que concentraremos la atención en este significativo grupo de especies características de nuestros ecosistemas de humedales.

Gremio Zancudas: posible indicador de la calidad del hábitat

El gremio Zancudas es quizás el más representativo de la fauna de aves acuáticas que habitan en los humedales cubanos, tanto de agua dulce como salada y salobre, y su presencia está limitada principalmente por la profundidad del agua, que determina la posibilidad o no de obtener el alimento necesario, constituido en gran medida por peces y crustáceos. Como las especies de este grupo son consumidores terciarios (Rodríguez *et al.*, 2013) su presencia puede constituir un indicador del desarrollo del resto de los elementos que componen la cadena alimentaria y por tanto de la calidad del hábitat. En un programa de monitoreo como el actual, en el cual las mayores posibilidades de muestreo por nuestros investigadores se encuentran en las zonas de aguas someras, de fácil acceso, las especies de este grupo, con su rápida identificación, pueden constituir un magnífico indicador del incremento o la degradación de la calidad del ecosistema, tanto en términos espaciales como temporales, ya sea a corto o largo plazo. Partiendo de estos criterios y teniendo en cuenta que las especies que componen este grupo trófico son bimodales, lo que provoca cambios periódicos en la estructura de la comunidad de aves, desarrollamos una evaluación general, considerando los valores de riqueza de especies y abundancia de individuos, para cada una de las fases del ciclo anual, en las localidades de muestreo.

La figura 71 muestra las variaciones en la riqueza de especies, que ocurren en los períodos evaluados para cada una de las áreas de estudio. Pueden apreciarse los mayores valores de riqueza

para Los Pretiles, Los Palacios, Canales del Hanábana y Tunas de Zaza. Estas áreas, además, presentaron una composición de especies bastante estable a lo largo de todo el año. Las áreas muestreadas de Guanahacabibes mostraron los valores más bajos y además más variables durante el año, lo que resalta la poca estabilidad que tienen estos humedales en el suministro de alimento para las especies de este gremio. Además, los valores más altos de riqueza se presentaron durante la migración otoñal, lo que debe estar condicionado, mayormente, por la posición geográfica del área y no por su estabilidad en la disponibilidad de alimento.

Sin embargo, cuando analizamos la abundancia de individuos de este gremio, podemos apreciar un comportamiento muy diferente en la mayoría de las localidades (figura 72). Los Palacios y Canales del Hanábana mantuvieron su posición relevante, con los mayores valores de abundancia; no obstante, su distribución entre períodos fue diferente. En Los Palacios el resultado más notable se obtuvo durante el período de migración otoñal, pero en Canales del Hanábana se presentó en la migración primaveral, por lo cual, al parecer, ambas localidades son utilizadas de forma diferencial en los períodos del año estudiados, ya que los individuos migratorios deben mantener un mayor nivel de movilidad en busca de condiciones que le faciliten su adecuada preparación física para el viaje de retorno hacia sus área de cría en Norteamérica. Los Pretiles, a pesar de contar en el ciclo anual con un elevado número de especies, mostró valores similares y muy bajos en los tres períodos

evaluados; un comportamiento similar, pero con valores de abundancia inferiores, se observó en Guanahacabibes, por lo que al parecer ambas lo-

calidades ostentan una pobre disponibilidad de hábitat y alimento, lo que garantiza solo la permanencia de pequeñas comunidades de Zancudas.

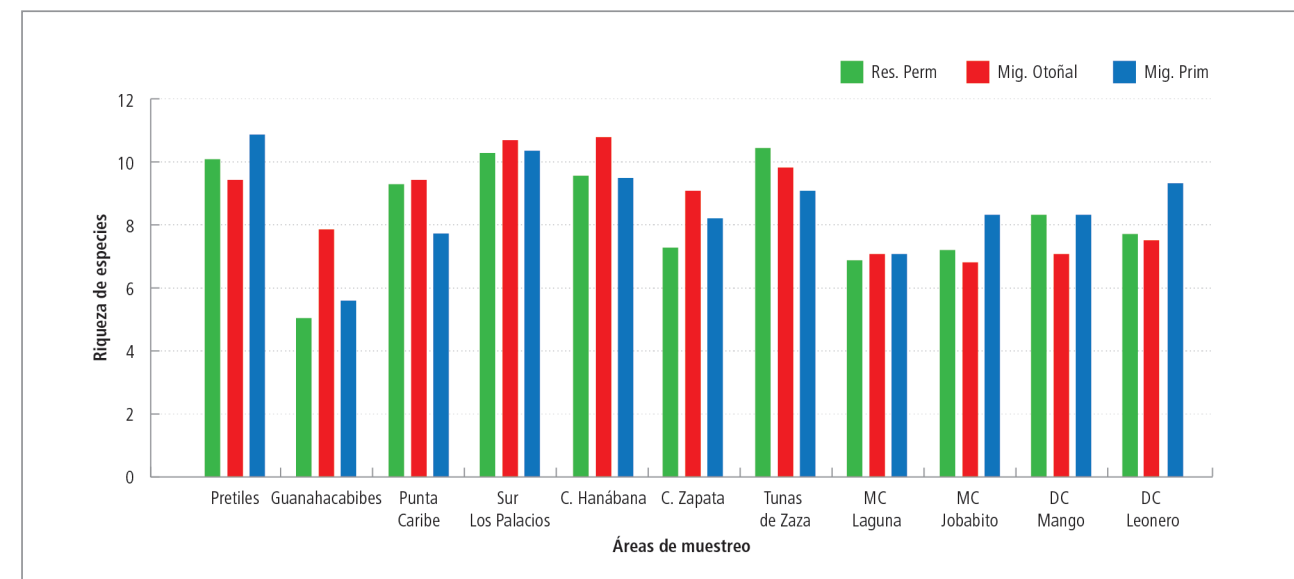


Fig. 71 Riqueza de especies del gremio Zancudas, durante los períodos de residencia permanente, migración otoñal y migración primaveral, para cada una de las localidades de muestreo en Cuba (S: riqueza de especies).

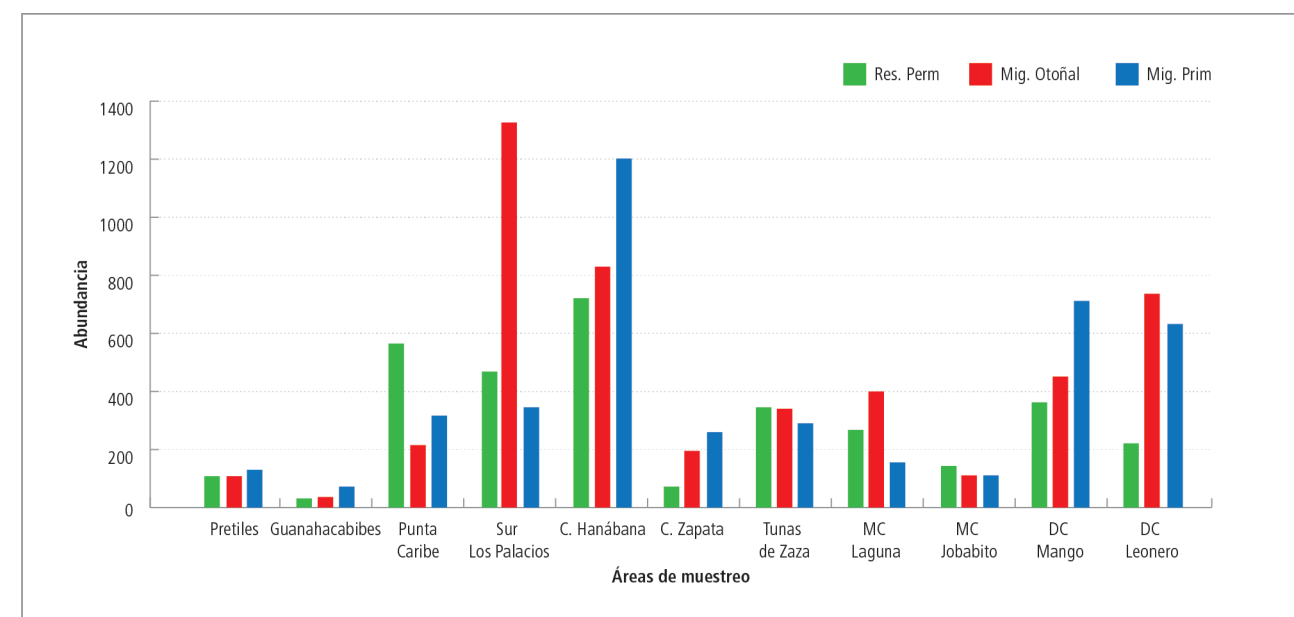


Fig. 72 Valores de abundancia máxima del gremio Zancudas durante los periodos de Residencia Permanente, Migración Otoñal y Migración Primaveral para cada una de las localidades de muestreo en el territorio nacional.



Dentro de las localidades orientales, El Mango y Leonero presentaron resultados de consideración y apreciables incrementos en los períodos relacionados con la migración; no obstante, en la primera se observaron valores de abundancia superiores durante el período de residencia permanente, en correspondencia con la presencia de colonias reproductivas en varios cayos de mangle, ubicados en la laguna Las Playas, entre las que se destacan Cayo Norte y el Wiso (Denis *et al.*, 2005).

Los humedales escogidos para el monitoreo poseen diferencias estructurales y geográficas, reflejadas a través de la variabilidad en la estructura de las comunidades de aves, que resultan de

importancia relevante para la conservación de las comunidades de aves en los hábitats acuáticos de Cuba; la variabilidad de sitios escogidos es adecuada y representativa de los humedales de la costa sur, además cumplen un importante papel para garantizar el funcionamiento de un proceso tan crítico como el de la migración de las aves acuáticas, sobre todo en el período otoñal, cuando son utilizados en gran escala por las aves provenientes de Norteamérica.

El humedal del sur de Los Palacios constituye el área con mayor riqueza de especies y abundancia relativa entre las áreas muestreadas, por lo que se le debe dar una atención especial en lo adelante.

Anexo 1. Valores promedio de abundancia máxima de aves por especie y período de residencia, para nueve humedales cubanos (R: período de residencia, mayo-junio de 2011 2012 y 2013; M: período de migración, febrero-marzo de 2012 y 2013, y octubre-noviembre de 2011, 2012 y 2013; n: número de meses muestreados en cada período por humedal)

Nombre Científico	Pretiles		Guanahacabibes		Punta Caribe		Sur de Los Palacios		Ciénaga de Zapata		Canales del Hanábana		Tunas de Zaza		Monte Cabaniguán		Delta del Cauto	
	R n=4	M n=9	R n=5	M n=7	R n=5	M n=9	R n=4	M n=9	R n=5	M n=10	R n=5	M n=9	R n=6	M n=8	R n=6	M n=8	R n=5	M n=6
<i>Tachybaptus dominicus</i>	5,0		5,6	1,6				2,1		0,1		1,1	0,3					0,5
<i>Podilymbus podiceps</i>		2,0	2,4	4,1			6,75	3,6		6,0								
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	9,0	57,8			8,2	34,8	204,8	242,6	2,4	33,4		1,3	3,3	6,8				
<i>Pelecanus occidentalis</i>	18,3	20,0	1	1,6	1	39,9	12,75	37,4		13,5		7,3	14,2	19,4	31,8	48,6	4,8	7,0
<i>Phalacrocorax auritus</i>	34,8	30,2		2,6	35	42,7	3477	2860,6	39,6	106,1			775,5	300,9	206,7	201,1	259	453,7
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	1,0	3,4		0,3				0,3		14,5	104,8	149,1	6,3	12,5			24,8	24,2
<i>Anhinga anhinga</i>	9,8	8,1	3	2,7	3,8	4,2	32,5	39,7		0,2	44,6	31,3	7,5	6,5		3,1	15,2	13,3
<i>Fregata magnificens</i>	7,5	7,8	0,4	2,2	1,4	4,3	19	17,2	0,8	2,3			9,7	7,6		4,5	0,6	0,2
<i>Botaurus lentiginosus</i>		0,6									0,4	0,3						
<i>Ixobrychus exilis</i>		0,4					1	0,4			7,4	5,1	18,0	14,4		0,5	1,2	1,8
<i>Ardea herodias</i>	4,8	14,3		1,1	2,8	10,2	24	38,3	5	31,0	58,6	49,0	21,8	16,9	5,0	6,6	34	39,0
<i>Ardea alba</i>	7,5	15,7	1,4	3,3	16	11,7	52,5	172,6	2,4	64,0	55,4	58,4	18,7	40,1	8,7	19,8	101,6	149,0
<i>Egretta thula</i>	16,8	12,9	3,4	18,1	252,2	47,9	158,8	355,2	9,6	39,5	116,6	172,7	45,0	69,0	129,5	152,3	188,8	418,5

Nombre Científico	Pretiles		Guanahacabibes		Punta Caribe		Sur de Los Palacios		Ciénaga de Zapata		Canales del Hanábana		Tunas de Zaza		Monte Cabaniguán		Delta del Cauto	
	R n=4	M n=9	R n=5	M n=7	R n=5	M n=9	R n=4	M n=9	R n=5	M n=10	R n=5	M n=9	R n=6	M n=8	R n=6	M n=8	R n=5	M n=6
<i>Egretta caerulea</i>	15,5	14,6	5,4	6,6	81,2	19,1	81,75	101,6	2,4	27,0	113,6	172,1	18,0	30,9	83,5	33,0	68,2	104,5
<i>Egretta tricolor</i>	17,3	13,3	2,2	5,6	102,4	31,0	32,25	65,1	10,8	30,5	12,6	2,2	21,8	22,0	90,7	83,8	16,6	31,7
<i>Egretta rufescens</i>	4,5	8,4	0,4	0,7	7,6	7,8	20,75	24,2	26,6	20,6	0,4	0,3	18,7		49,2	90,0	0,4	0,3
<i>Bubulcus ibis</i>	14,0	12,2	1	0,7	118,4	10,4	17	148,0		5,0	277	399,4	45,0	97,0	1,0		42	260,5
<i>Butorides virescens</i>	4,3	4,3	3,2	2,9	6	2,1	28	33,4	2,8	6,0	113,8	80,4	4,0	6,9	5,2	2,4	46	15,8
<i>Nycticorax nycticorax</i>	4,5	3,4			1,8	9,9	37,75	42,7		0,2	70,4	86,8	5,2	1,5		1,5	30,2	16,7
<i>Nyctanassa violacea</i>	15,3	9,1	5,4	1,9	23,8	6,6	1,25	10,3	0,2	0,3	7	7,9	6,2	3,1	2,2	1,4	0,6	1,5
<i>Eudocimus albus</i>	29,8	26,0	11,8	55,7	55,6	23,1	154	134,4	19,8	65,0	88	172,4	71,2	65,1	262,7	89,0	169	220,8
<i>Plegadis falcinellus</i>	10,0	4,4			1		14	126,8			184,4	277,0	81,0	110,8	64,3	4,0	497,6	1143,7
<i>Ajaia ajaja</i>	3,0	4,3		0,8	20,2	2,8	76	78,0	42,8	49,8		0,3	26,2	17,5	46,3	41,1	126	29,3
<i>Mycteria americana</i>		0,1					5,25	4,7		5,4	0,2	0,7	5,5	8,4				
<i>Coragyps atratus</i>		0,8																1,0
<i>Cathartes aura</i>	8,8	7,6		2,0	23,8	51,6	45,5	69,2	2,4	12,9	31,6	37,6	54,8	42,0	91,2	95,5	13,4	40,7
<i>Phoenicopiterus ruber</i>		11,6			239	309,0	110	398,3	499,2	519,5			974,3	1493,6	240,3	361,9	1601	2349,3
<i>Dendrocygna bicolor</i>	6,3		0,4				58,5	26,2			49,8	119,1	13,0	1,5			20	302,8
<i>Dendrocygna arborea</i>	17,5	4,2	3,2		1,2	5,2	0,5	7,3	5,6		63,8	59,1	9,3	2,0			26,6	9,3
<i>Dendrocygna autumnalis</i>																		1,6
<i>Aix sponsa</i>	1,0	0,4	0,4					2,8			2	13,6					0,4	0,3
<i>Anas crecca</i>								69,2										
<i>Anas platyrhynchos</i>											0,3							
<i>Anas bahamensis</i>		2,9		0,3			43,75	94,4			255,0				0,8	4	6,8	
<i>Anas acuta</i>							0,5	15,9	0,2									3,0
<i>Anas discors</i>	14,5	67,6	1,6	171,1		1504,7	13,75	14573,1	5591,2		2440,0	11,8	739,5		223,4			3666,7
<i>Anas cyanoptera</i>								2,7										
<i>Anas clypeata</i>		0,3	0,6	11,7			5,75	141,8	39,2		2,2						8,8	600,0
<i>Anas americana</i>				0,3				31,1	78,7									2,0
<i>Anas strepera</i>				1,43														
<i>Aythya collaris</i>				0,7						1,1	1,8							0,3
<i>Aythya affinis</i>				1,0						4,7	0,6							13,7
<i>Mergus serrator</i>		2,6		0,3					1,0	0,4	0,1							
<i>Oxyura jamaicensis</i>	3,3	3,9									3,3							0,3
<i>Nomonyx dominica</i>	3,3	3,4		0,2														0,3
<i>Pandion haliaetus</i>	3,3	4,9	0,2			3,6	10	15,1	0,6	5,6	10	16,0	11,3	14,3	1,0	2,9	5,4	9,7
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	1,5	2,4		0,5						2,0		3,6	6,9	5,2	6,4			2,2
<i>Circus cyaneus</i>		0,2		0,3						0,6		1,2	1,3	0,2	2,1		0,4	
<i>Buteogallus gundlachi</i>	7,8	10,0	1,2	1,0		0,4	6,75	6,0	5,2	5,4		0,2	6,0	6,8				



Nombre Científico	Pretiles		Guanahacabibes		Punta Caribe		Sur de Los Palacios		Ciénaga de Zapata		Canales del Hanábana		Tunas de Zaza		Monte Cabaniguán		Delta del Cauto	
	R n=4	M n=9	R n=5	M n=7	R n=5	M n=9	R n=4	M n=9	R n=5	M n=10	R n=5	M n=9	R n=6	M n=8	R n=6	M n=8	R n=5	M n=6
<i>Caracara cheriway</i>		0,8					4,25	2,7		0,4	3,6	3,7	4,3	2,0	0,3	1,1		
<i>Falco sparverius</i>	4,0	2,9	1	1,3			11,75	11,3		0,1	6	7,3	19,8	20,4				0,3
<i>Falco columbarius</i>		1,9						1,4		0,2		0,3	2,0	4,3				0,6
<i>Falco peregrinus</i>	1,3	1,1		0,1		1,3	0,75	6,7		0,8		1,1		1,1		0,3		1,3
<i>Laterallus jamaicensis</i>				0,2	0,4													
<i>Rallus longirostris</i>	1,5	2,2			0,8	1,0	14,5	19,0	2,2	2,6			3,2	4,8	14,0	11,0	2,8	1,2
<i>Rallus elegans</i>								0,1					2,8	0,9				
<i>Porzana flaviventer</i>		0,7																
<i>Porphyrio martinica</i>	2,0	2,3						0,7			55,2	173,3	1,8	1,1			5,6	8,5
<i>Gallinula chloropus</i>	1,3	1,0	3,6	6,0	0,8			0,8		0,3	11,4	114,2					12,4	14,2
<i>Fulica americana</i>		1,9	4,4	30,9		374,8	2,5	4,4		3257,4	0,2	249,0	1,3	1,3			2,8	4,7
<i>Aramus guarauna</i>	0,8	0,8		46,3				0,2			24,2	16,8	4,3	4,6			4,4	1,5
<i>Grus canadensis</i>										0,4							0,2	
<i>Pluvialis squatarola</i>					0,4	16,9	16,75	238,8	0,2	35,9					56,8	75,5		
<i>Pluvialis dominica</i>								13,4										
<i>Charadrius alexandrinus</i>								8,1										
<i>Charadrius wilsonia</i>	7,3	4,0	2	0,3	60,2	46,4	2,75	79,9	4,8	0,9			23,0	47,5	77,2	56,9	13,4	9,0
<i>Charadrius semipalmatus</i>				0,4		1,1		23,9		1,0			34,8	20,4				
<i>Charadrius melodus</i>			0,8	3,2				1,8					1,8	4,1				
<i>Charadrius vociferus</i>	13,0	11,7	6,4		0,2	0,2	1,25	17,3	0,4	4,5	51,6	18,1	16,0	15,0	3,0	4,5	1,2	1,2
<i>Haematopus palliatus</i>		0,9		0,0				0,2									0,2	
<i>Himantopus mexicanus</i>	22,8	29,9	22,2	27,9	38,6	83,9	109,8	484,6	12,2	39,2	188,6	171,0	85,0	79,8	124,7	118,9	172,6	140,0
<i>Recurvirostra americana</i>		1,0		7,8		1,6	1	54,3		0,2			49,7	89,0	2,5		8,6	2,5
<i>Phalaropus lobatus</i>								2,2										
<i>Phalaropus fulicarius</i>								0,4										
<i>Numenius americanus</i>								0,2										
<i>Numenius phaeopus</i>															5,2	8,3		
<i>Jacana spinosa</i>	0,5	1,0						0,1			42,8	51,2	10,8	4,4			23,2	10,2
<i>Tringa melanoleuca</i>	5,8	12,9	0,4	5,1	0,4	2,8	42,25	72,8	2	16,2	18,4	75,1	8,3	31,3	4,5	1,8	7	3,7
<i>Tringa flavipes</i>	4,3	5,6	1,6	4,3		1,6	40,75	94,2	2,6	17,6	10,2	36,8	7,3	45,4	0,7	35,4		1,5



Nombre Científico	Pretiles		Guanahacabibes		Punta Caribe		Sur de Los Palacios		Ciénaga de Zapata		Canales del Hanábana		Tunas de Zaza		Monte Cabaniguán		Delta del Cauto		
	R n=4	M n=9	R n=5	M n=7	R n=5	M n=9	R n=4	M n=9	R n=5	M n=10	R n=5	M n=9	R n=6	M n=8	R n=6	M n=8	R n=5	M n=6	
<i>Tringa solitaria</i>	4,0	4,4		1,2				0,1				1,6	6,7	8,3	10,2	1,4			
<i>Tringa semipalmata</i>		1,1			18,8	19,0	80,5	126,6	3,2	15,4				23,9	3,0	86,4	0,8	43,8	
<i>Actitis macularia</i>		1,6		1,1			0,5	264,9		1,2		2,2		23,0	35,3	5,6		1,0	
<i>Arenaria interpres</i>					6,8	7,2	0,5	17,7	0,6	3,0				18,7	103,5	1,8	93,3	1,4	7,5
<i>Calidris alba</i>								27,8							22,1	20,0			
<i>Calidris pusilla</i>	0,8	0,8	1,4	0,4				23,8			0,2	7,0	243,1		0,1	1	0,2		
<i>Calidris mauri</i>	3,3	1,3		3,3	2,4	115,2	11,25	45,6		8,0			101,2	262,6				233,5	
<i>Calidris minutilla</i>	16,8	10,0	1,2	2,0		147,1	109	1562,6		26,5		103,7	74,7	276,0			191,4	518,8	
<i>Calidris fuscicollis</i>				0,8		4,6		0,6								37,8			
<i>Calidris himantopus</i>						1,1		2,1		1,0			0,5	41,4					
<i>Calidris ferruginea</i>								9,4											
<i>Calidris alpina</i>			19,6	0,43				13,3		0,6									
<i>Calidris melanotos</i>								0,1											
<i>Limnodromus griseus</i>		1,2				16,2	77,5	2373,1	5,4	173,6		85,0	19,2	124,0		262,6		119,3	
<i>Limnodromus scolopaceus</i>						0,1		67,3				25,4	7,7	41,9					
<i>Gallinago gallinago</i>		0,6				1,1		0,4				114,9		18,8					
<i>Stercorarius pomarinus</i>								0,2											
<i>Leucophaeus atricilla</i>						38,2	37,0	89,25	98,2		3,4			27,0	132,6	0,2	33,9	115,6	87,3
<i>Larus ridibundus</i>														0,5	4,4	11,7			
<i>Larus philadelphia</i>								29,8						75,7	45,6				
<i>Larus delawarensis</i>	1,3	1,7						0,2											
<i>Larus argentatus</i>	1,5	2,6						2,8		5,8					5,3				
<i>Rissa tridactyla</i>								1,1							14,4				
<i>Gelochelidon nilotica</i>								17	5,7	0,8	3,6				17,8			3,4	1,8
<i>Hydroprogne caspia</i>								12,6	69,75	58,3	3	122,8		0,7				1,75	3,5
<i>Thalasseus maximus</i>	15,0	20,8				19,8	24,0	66	79,2	1,4	16,5				2,3		31,3	0,8	2,3
<i>Thalasseus sandvicensis</i>		1,2				1	5,0	6,75	1,3			0,1		2,5	15,2	11,5			
<i>Sterna dougallii</i>																9,5			
<i>Sterna hirundo</i>	2,3							2,5	1,2					7,2	79,8				
<i>Sterna forsteri</i>								0,2											
<i>Sternula antiillarum</i>			4,4		23		6	8,7	3,8	0,5								0,4	1,0
<i>Onychoprion anaethetus</i>	1,0	3,0						1,5	0,6										



Nombre Científico	Pretilas		Guanahacabibes		Punta Caribe		Sur de Los Palacios		Ciénaga de Zapata		Canales del Hanabana		Tunas de Zaza		Monte Cabaniguán		Delta del Cauto	
	R n=4	M n=9	R n=5	M n=7	R n=5	M n=9	R n=4	M n=9	R n=5	M n=10	R n=5	M n=9	R n=6	M n=8	R n=6	M n=8	R n=5	M n=6
<i>Chlidonias niger</i>								0,1										
<i>Rynchops niger</i>						0,1				12,6			1,8	10,0		54,8		0,3
<i>Megaceryle alcyon</i>		4,0	0,4	0,71			4	21,2		10,8		6,6			0,3	1,6		2,7
<i>Parkesia motacilla</i>											14,8	8,3						0,7
<i>Parkesia noveboracensis</i>							5,5	5,8		9,2								
<i>Setophaga petechia</i>							30,75	29,6	22,8	10,1	1,4	4,2			4,2		20,6	4,8
<i>Quiscalus niger</i>	2,8						59	43,3	19,8	4,6	17,8	30,3			19,5	6,1	84,4	96,8
<i>Agelaius assimilis</i>							2,5	2,3			144,8	304,6						

Bibliografía

- ACOSTA M. y MUGICA L. Aves acuáticas en Cuba. 2006. http://www.birdlife.org/action/science/species/waterbirds/pdf/waterbird_report_cuba.pdf. 90 p.
- ACOSTA, M., L. MUGICA, S. AGUILAR. 2013. Protocolo para el monitoreo de aves acuáticas y Marinas. Proyecto PNUD/GEF. Centro Nacional de Áreas Protegidas.
- BECKER, P.H. 2003. BIOMONITORING WITH BIRDS EN: BIO-INDICATORS AND BIOMONITORS. B.A. MARKERT, A.M. BREURE, H.G. ZECHMEISTER, (ED). ELSEVIERSCIENCE LTD.
- DENNIS, D., L. MUGICA, A. RODRÍGUEZ, M. ACOSTA y O. LABRADA. 2005. Lista y comentarios de la avifauna de la Ciénaga de Birama, Cuba. *Biología* 19 (1-2): 66-73.
- GARDNER, T. A., J. BARLOW, y I.S. ARAUJO. 2008. The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. *Ecology Letters*, 11, 139-150.
- GONZALEZ ALONSO, H. L. RODRÍGUEZ SHETTINO, A. RODRÍGUEZ, C.A. MANCINA e I. RAMOS GARCÍA. 2012. Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba. Editorial Academia, La Habana, Cuba.
- LUCK, G. W., DAILY, G. C., and EHRLICH, P. R. 2003. Population diversity and ecosystem services. *Trends in Ecology and Evolution*, 18, 331-336.
- NAVJOT, S.S. 2010. Invaluable Biodiversity inventories. En: Navjot, S.S. y P.R. Erlich. 2010. *Conservation Biology for all*. Oxford University Press. USA.
- RODRÍGUEZ, A., M. ACOSTA, L. MUGICA, S. FERRER, C. SANPERA, y L. JOVER. 2013. Assesment of trace elements and stable isotopes of three ardeid species at Birama Swamp, Cuba. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*