

Figura 4.11. Correlación entre la riqueza de anfibios y el área de algunos cayos del ASC.

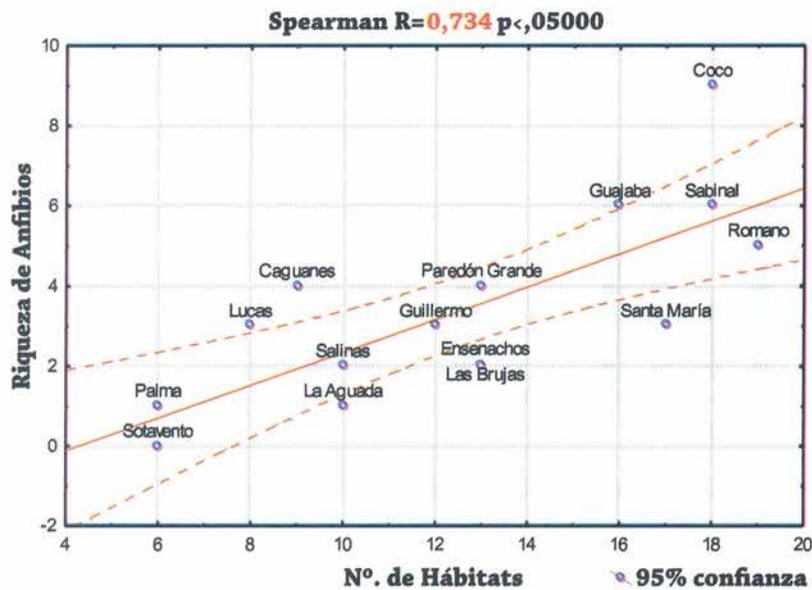


Figura 4.12. Correlación entre la riqueza de anfibios y el número de hábitats en algunos cayos del ASC.

No obstante, MacArthur & Wilson (1967) añadieron que, a menudo, la riqueza de especies no se corresponde con el área en las islas pequeñas. Además, Minelli (1990) encontró que, con frecuencia, el área de las islas es menos importante que la diversidad de hábitats, para la diversidad de especies, y Lomolino (2000) concluyó

que en el estudio de sistemas de islas se pueden pasar por alto las más pequeñas. Este pudiera ser el caso de los anfibios en islas pequeñas, como las del ASC, en comparación con Cuba u otras islas de mayor superficie.

Según la distribución presente de los 41 reptiles en 65 cayos del ASC (Martínez Reyes & Arias Barreto,

CAPÍTULO 4. BIOGEOGRAFÍA

artículo 3.2.1 de este libro, Estrada, 2012), estos se pueden agrupar en los cinco patrones de distribución geográfica descritos por Rodríguez Schettino (1986) y actualizados por Rodríguez Schettino (2007) y Rodríguez Schettino *et al.* (2010). Las especies pancubanas son las que se han encontrado en mayor número de cayos: *Anolis sagrei* (46), *C. nubila* (45), *A. auberi* (36), *A. jubar* (25), *C. cantherigerus* (19), *Sphaerodactylus nigropunctatus* (18), *Tarentola americana* (17) y *Anolis porcatus* (14). Las cuasi pancubanas están en menos cayos que las anteriores pero en más de 10: *Anolis angusticeps* (13), *Amphisbaena cubana* y *Leiocephalus stictigaster* (12) y *Anolis equestris* (11). Entre seis y 10 cayos son regionales: *S. elegans* (10), *Hemidactylus angulatus*, *C. andreae* y *C. angulifer* (8), *Anolis homolechis*, *A. lucius*, *A. centralis*, *T. melanurus*, *Trachemys decussata* y *Crocodylus acutus* (6). Con poblaciones aisladas se hallan las especies con dos y hasta cinco cayos: *Leiocephalus carinatus*, *S. notatus*, *Tropidophis pardalis* y *T. cf. lumbricalis* (5) *Diploglossus delasagra*, *Anolis allisoni*, *Anolis pumilus*, *S. scaber* y *N. clarkii* (4), *T. variabilis* (3), *L. cubensis*, *L. macropus*, *Gonatodes albogularis*, *T. semicinctus*,

A. taeniatum y *T. morenoi* (2). Con un solo cayo son locales *A. alutaceus*, *A. pigmaequestris* y *L. raviceps*.

Los cayos con 14 hábitats o más son los de mayor área: Romano (19); Coco y Sabinal (18); Santa María (17), aunque no es de los cayos grandes; Guajaba (16); Francés (14); Las Brujas y Paredón Grande (entre 10 y 13); Ensenachos (13); Guillermo y Lanzanillo (12); Cruz, Esquivel del Norte y Fábrica (11); y Galindo, La Aguada y Salinas (10). Los demás cayos tienen entre uno (1) y nueve (9) y son, en su mayoría, los de menor área. En el primer grupo se ha detectado el mayor número de especies, entre 23 y 30; en el segundo, el número de especies varía de cinco (5) a 20, con la excepción de Galindo con una (1) sola, y en el tercer grupo, de uno (1) a 12.

De los 19 hábitats en el ASC (Tabla 1.2, Generalidades), en 17, se han hallado reptiles, además, en construcciones humanas. Los hábitats con mayor número de especies son el bosque semidecidual, el bosque siempreverde, los matorrales sobre arena y sobre carso y la vegetación de costa arenosa, los hábitats menos utilizados son las lagunas y las cuevas (Fig. 4.13).

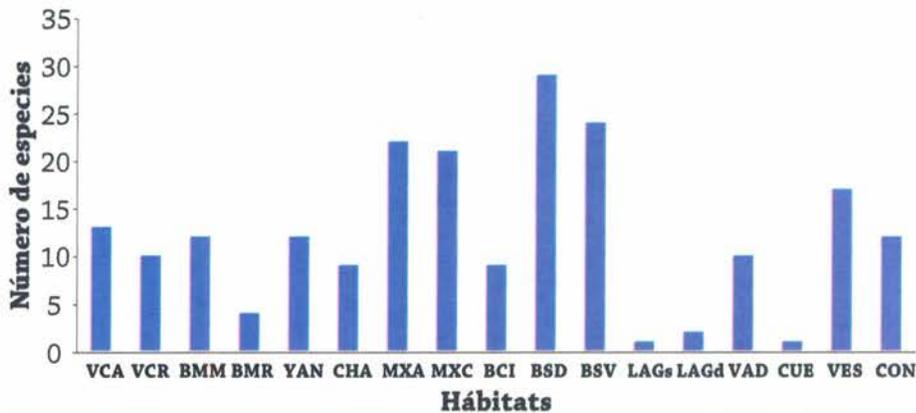


Figura 4.13. Representación de las especies de reptiles por hábitat en el Archipiélago de Sabana-Camagüey.

En los dos primeros hábitats es de esperar, por poseer una alta complejidad estructural (estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, así como lianas y epífitas), que les permite albergar una mayor cantidad de especies, relación que han planteado Real (1992), Zug *et al.* (2001) y Arias (2009).

De acuerdo con las especies que se encontraron en los hábitats identificados para el ASC, nueve (9) especies se hallaron en más de ocho hábitats; 17 en más de tres y menos de ocho (8) y 16 especies entre uno y tres (Fig. 4.14).

Las especies que mayor cantidad de hábitats utilizaron fueron *C. nubila* (Fig. 4.15 A), *A. sagrei* (Fig. 4.15 B), *C.*

cantherigerus (Fig. 4.15 C) y *A. auberi* (Fig. 4.15 D), todas presentes en 13 hábitats diferentes, seguidas por *L. stictigaster* y *A. angusticeps*, con 12 hábitats. Representadas en un solo tipo de hábitat estuvieron *T. semicinctus* y *H. angulatus*, la primera especie presente en el bosque semidecidual de los cayos Coco y Romano y la segunda en las construcciones humanas en siete cayos. Otras de las especies con hábitats restringidos fueron *A. pigmaequestris*, *A. homolechis*, *T. cf. lumbricalis* y *T. variabilis*, presentes todas en solo dos hábitats. Las tres primeras en los bosques semidecidual y siempreverde y la última en las lagunas de agua dulce y bosque de mangle mixto.

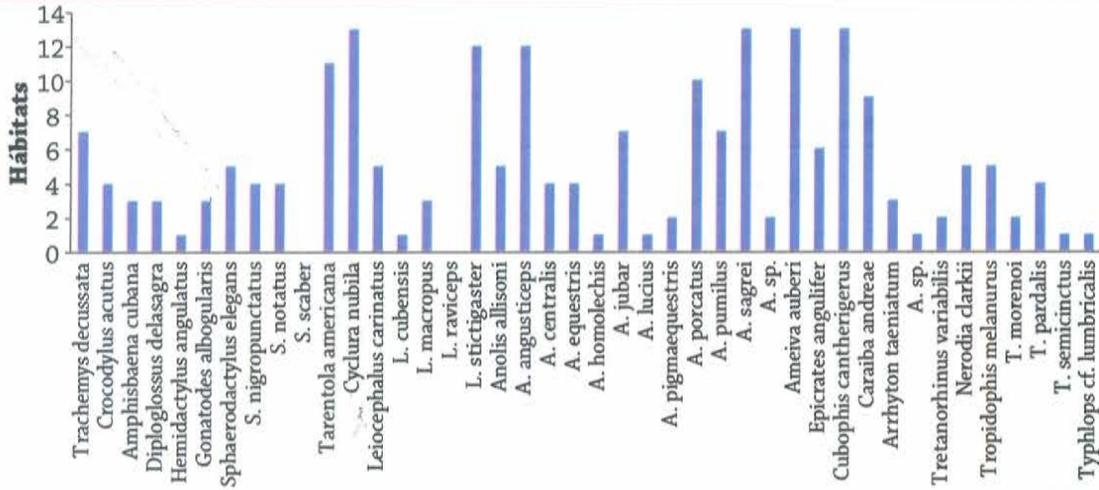


Figura 4.14. Incidencia de las especies de reptiles por hábitat en el Archipiélago de Sabana-Camagüey.



Figura 4.15. Entre los reptiles terrestres *Cyclura nubila* (A), *Anolis sagrei* (B), *Cubophis cantherigerus* (C) y *Ameiva auberi* (D) son las especies que utilizan mayor número de hábitats en los cayos del ASC. © J. A. Pegudo Castillo (A) y © Ángel Arias Barreto (B, C y D).

CAPÍTULO 4. BIOGEOGRAFÍA

Las correlaciones calculadas entre la riqueza de reptiles y el área (Fig. 4.16) y el número de hábitats de los

cayos (Fig. 4.17) fueron altamente significativas, mayor en la segunda.

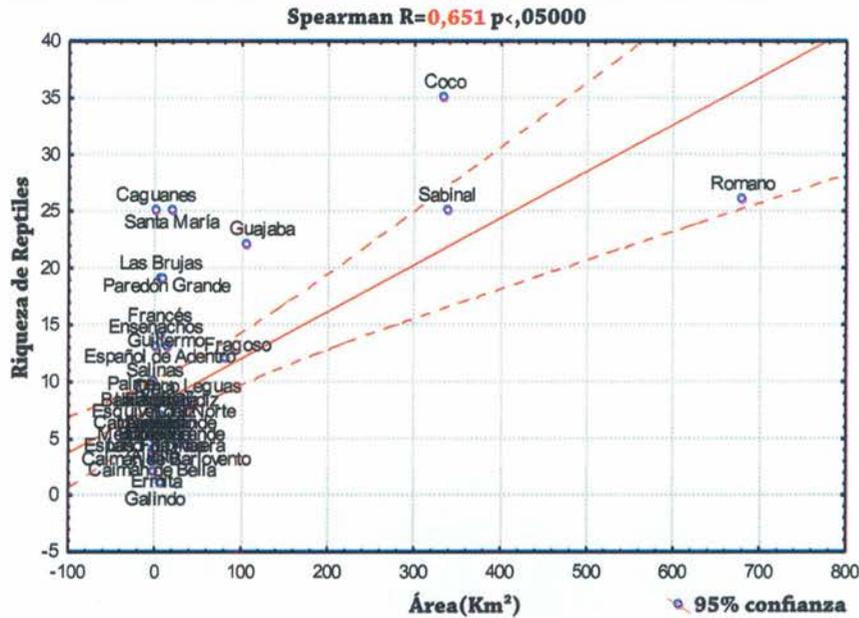


Figura 4.16. Correlación entre la riqueza de especies de reptiles y el área en algunos cayos del ASC.

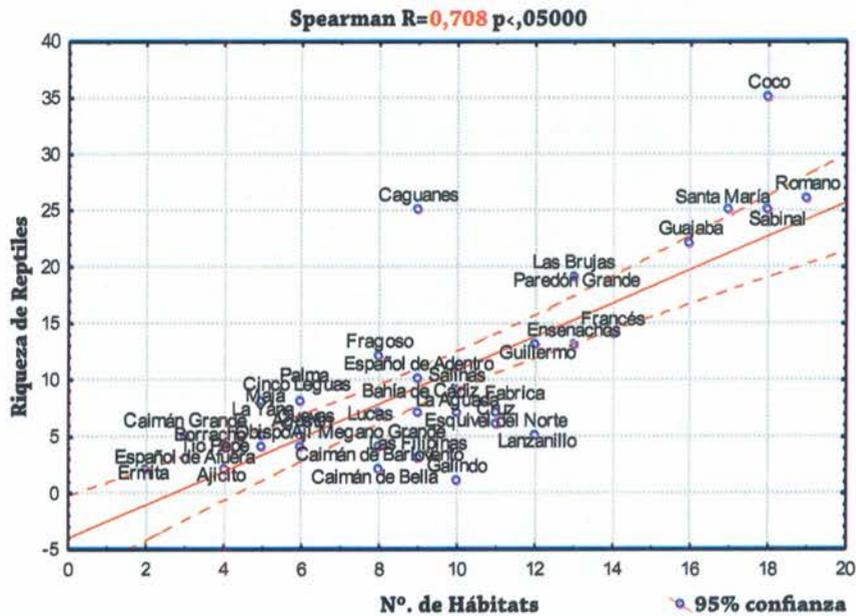


Figura 4.17. Correlación entre la riqueza de especies de reptiles y el número de hábitats en algunos cayos del ASC.

Esto sugiere que los reptiles dependen del área de los cayos, aunque más de la heterogeneidad ambiental que en ellos existe. De todas formas, al igual que en los anfibios, Coco es el cayo más estudiado con

11 referencias; Romano y Sabinal con seis (6) y ocho (8), respectivamente; Santa María, de tamaño pequeño y entre los más alejados de la costa firme, tiene un número de especies intermedio entre

Romano y Sabinal, y sobre él se han referido más publicaciones (10); mientras que Caguanes, tiene igual número de especies que Santa María y solo siete (7) referencias, pero el hecho de ser un pseudocayo indudablemente influye sobre la riqueza de reptiles que posee (Figs. 4.16 y 4.17). Estas desigualdades en la información pudieran repercutir, aunque no muy categóricamente, sobre los resultados encontrados en los cálculos de las correlaciones.

Martínez *et al.* (2005) encontraron correlación positiva entre el área de 37 cayos del ASC y la riqueza de especies (34), al igual que con respecto a la riqueza de hábitats (12), también mayor en esta última. Arias & Parada (2005) detectaron correlación positiva entre la riqueza de especies (11) y el área de nueve cayos del Archipiélago de Jardines de la Reina. Estos autores opinaron que se debe a que, en los cayos mayores debe haber mayor cantidad de hábitats que alberguen más especies, aunque esto no se conoce bien. Losos (1988) halló correlación positiva entre el número total de especies del género *Anolis* de las Antillas y el área de 147 islas. En un análisis separado por grupos de islas, esta correlación fue mayor en las Antillas Mayores y Las Bahamas, menor en las Antillas Menores y nula en las islas satélites de los diferentes bancos de islas. Las causas probables del aumento de especies con el área son también distintas según el tamaño de las islas: en las pequeñas influye más el factor ecológico, como colonización, competencia y extinción y, en las mayores, el factor evolutivo en primer lugar, mayor número de hábitats con mayor número de especies alopatricas ecológicamente similares. Según Sax & Gaines (2005) el patrón S-A es muy útil y se considera una consecuencia de la abundancia de las especies y su relación con su entorno de distribución geográfica, del número de hábitats, y de la relación y dinámica entre colonización y extinción.

Varias explicaciones se han propuesto para las diferencias en riqueza y distribución de especies. Lee (1980) planteó que la cantidad y estacionalidad de las precipitaciones y la heterogeneidad estructural de la vegetación influyeron grandemente sobre la distribución de los anfibios y reptiles en la península de Yucatán. Zug *et al.* (2001) explicaron que lo que más influye sobre la riqueza de los anfibios y reptiles son el tiempo evolutivo, el tiempo ecológico, la estabilidad climática, la predicción climática, la heterogeneidad espacial, la productividad y las interacciones entre especies. Como que la relación S-A de los reptiles en el ASC es positiva, pudiera ser que ellos hayan respondido a una, varias,

o todas estas causas. Varias de las explicaciones parecen válidas para los anfibios y reptiles del ASC, ya que se encontró dependencia de la riqueza de especies de ambos grupos con el número de hábitats de los cayos en que habitan y estos dependen de las condiciones climáticas. La temperatura del aire y del sustrato es importante para los reptiles y el patrón de precipitaciones tiene influencia sobre la reproducción de los anfibios, que necesitan del agua para poner los huevos (ej. *O. septentrionalis* y las especies del género *Peltophryne*) y de la humedad del sustrato (las especies del género *Eleutherodactylus*).

La actualización de la distribución de las especies de aves en el ASC, posibilitó el análisis biogeográfico de este grupo para 25 cayos, los que contaron con la información más completa referida a la composición de la avifauna y a los tipos y número de hábitats que los componen. Los cayos seleccionados, en su conjunto, poseen una notable variedad de hábitats como manglares, bosques semidecíduos y siempreverde micrófilos, matorrales xeromorfos costeros, complejos de vegetación de costa arenosa y rocosa, comunidades halófitas, zonas de vegetación secundaria, lagunas de agua salada y de agua dulce, playas y cuevas. Para las aves terrestres los bosques y los matorrales fueron los hábitats de mayor incidencia de especies (Fig. 4.18), seguidos del bosque de mangle mixto y la vegetación secundaria y son las aves Migratorias Neotropicales las que realizan el mayor aporte de especies. Las Residentes Permanentes también prefieren estos sitios, pero las diferencias entre los hábitats son menos notables en comparación con las aves migratorias. El mayor número de especies endémicas y amenazadas también se concentra en los bosques y en los matorrales (Fig. 4.18).

Las lagunas de agua salada y las playas fueron los hábitats de mayor incidencia de especies acuáticas, seguidos del bosque de mangle rojo y el mar, las aves Migratorias Neotropicales las que realizan el mayor aporte en los tres primeros hábitats y las residentes bimodales y permanentes en el bosque de mangle rojo, ya que este es utilizado mayormente como sitio de nidificación. El mayor número de especies Residentes Permanentes, ocurre en laguna de agua salada y bosque de mangle rojo, en este último sobre todo para la nidificación. La única especie acuática amenazada (*Dendrocygna arborea*), se encuentra en: lagunas de agua salada y dulce, bosques de mangle rojo y mixto, comunidades halófitas y vegetación de agua dulce (Fig. 4.19).

CAPÍTULO 4. BIOGEOGRAFÍA

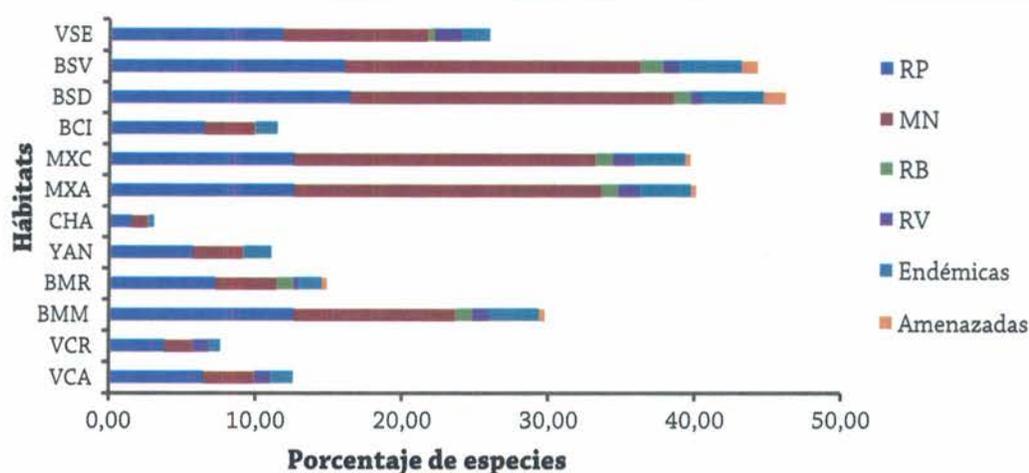


Figura 4.18. Porcentaje de incidencia de especies de aves terrestres en los hábitats disponibles en el Archipiélago de Sabana-Camagüey. **VCA:** Complejo de vegetación de costa arenosa, **VCR:** Complejo de vegetación de costa rocosa, **BMM:** Bosque de mangle mixto, **BMR:** Bosque de mangle rojo, **YAN:** Yanal, **CHA:** Comunidades halófitas, **MXA:** Matorral xeromorfo costero sobre arena, **MXC:** Matorral xeromorfo costero sobre carso, **BCI:** Bosque de ciénaga, **BSD:** Bosque semideciduo, **BSV:** Bosque siempreverde y **VSE:** Vegetación secundaria. **RP:** Residente Permanente, **MN:** Migratoria Neotropical, **RB:** Residente Bimodal y **RV:** Residente de Verano.

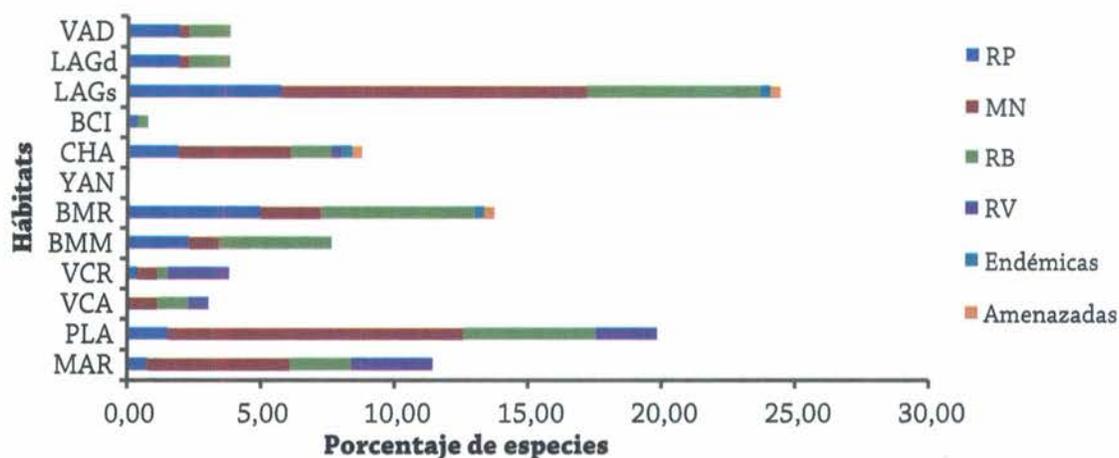


Figura 4.19. Porcentaje de incidencia de especies de aves acuáticas en los hábitats disponibles en el Archipiélago de Sabana-Camagüey. **MAR:** Mar, **PLA:** Playa, **VCA:** Vegetación de costa arenosa, **VCR:** Vegetación de costa rocosa, **BMM:** Bosque de mangle mixto, **BMR:** Bosque de mangle rojo, **YAN:** Yanal, **CHA:** Comunidades halófitas, **BCI:** Bosque de ciénaga, **LAGs:** Laguna de agua salada, **LAGd:** Laguna de agua dulce y **VAD:** Vegetación de agua dulce. **RP:** Residente Permanente, **MN:** Migratoria Neotropical, **RB:** Residente Bimodal y **RV:** Residente de Verano.

La riqueza de especies de aves mostró correlación positiva con la distancia a la isla de Cuba (Fig. 4.20). Estos resultados pudieran obedecer a que en el ASC, los cayos más pequeños y con menor número de hábitats (cayos cubiertos casi exclusivamente por manglares) se encuentran mayormente al sur de los cayos mayores, estando por tanto más cercanos a la isla de Cuba.

Sin embargo, al considerar los gremios tróficos y la riqueza de especies de aves por cayo, clasificadas según sus hábitos y permanencia, no se apreció correlación significativa con dicha variable geográfica (Tabla 4.2). Futuros análisis, considerando la distancia al cayo más cercano (quizás un criterio más objetivo de aislamiento), pudieran ayudar a comprender esta relación.

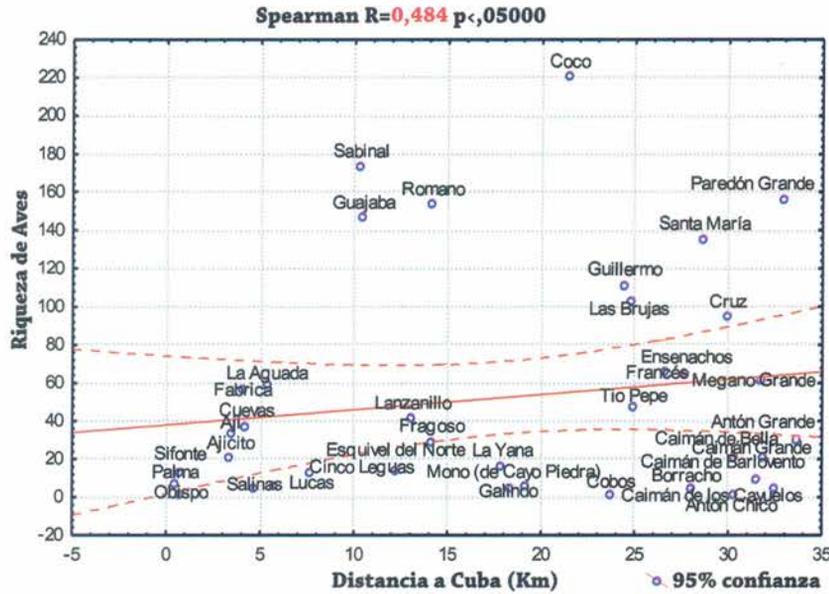


Figura 4.20. Relación existente entre la riqueza de aves y la distancia a la isla de Cuba, para algunos de los cayos del ASC.

Tabla 4.2. Resumen de los resultados obtenidos en las correlaciones (Spearman) entre la avifauna, el número de hábitats y características físico-geográficas de los cayos. Los valores resaltados en rojo indican interacciones significativas ($p < 0,05$). **Terr:** Especies de hábitos terrestres, **Acu:** Especies de hábitos acuáticos, **Mig:** Especies migratorias, **Res:** Especies Residentes Permanentes, **End:** Especies endémicas nacionales y **Gre:** Gremios tróficos. **D1:** Distancia de los cayos a la isla de Cuba y **D2:** Distancia de los cayos a la masa continental más cercana (Norteamérica).

	Terr	Acu	Mig	Res	End	Gre
Área (km ²)	0.594	0.777	0.669	0.640	0.586	0.539
D1 (km)	0.160	0.355	0.343	0.133	0.145	0.052
D2 (km)	0.309	0.361	0.308	0.377	0.487	0.407
Nº Hábitat	0.760	0.732	0.792	0.734	0.640	0.729

La distancia al continente norteamericano, si bien no se correlacionó de forma significativa con la riqueza de aves total, sí se relacionó positivamente con la riqueza de especies endémicas y el número de gremios tróficos (Tabla 4.2). Esto último es lógico, considerando que los cayos más distantes del continente son los ubicados hacia el norte de la provincia de Camagüey, incluyendo algunos de los más extensos y de mayor diversidad de hábitats. Lo cual favorece la presencia de las especies Residentes Permanentes y en particular de endémicas nacionales, lo que contribuye a la diversificación de los gremios tróficos.

El área de los cayos y el número de hábitats se relacionaron positivamente con todas las variables referentes

a la avifauna y con el número de gremios (Tabla 4.2, Figs. 4.21 y 4.22). El número de hábitats fue la variable que mostró la asociación más significativa, con la única excepción de la riqueza de aves acuáticas, que denotó una relación más fuerte con el área de los cayos (Tabla 4.2).

Coincidentemente, es en los cayos de mayor superficie, donde aparecen mejor representados determinados hábitats puntuales, importantes a los efectos de la diversidad de aves acuáticas (ej. lagunas costeras y pequeños reservorios estacionales de agua dulce). Esta pudiera ser la razón de la asociación más fuerte con el área, aunque la correlación entre la riqueza de especies acuáticas y el número de hábitats también fue altamente significativa (Tabla 4.2).

CAPÍTULO 4. BIOGEOGRAFÍA

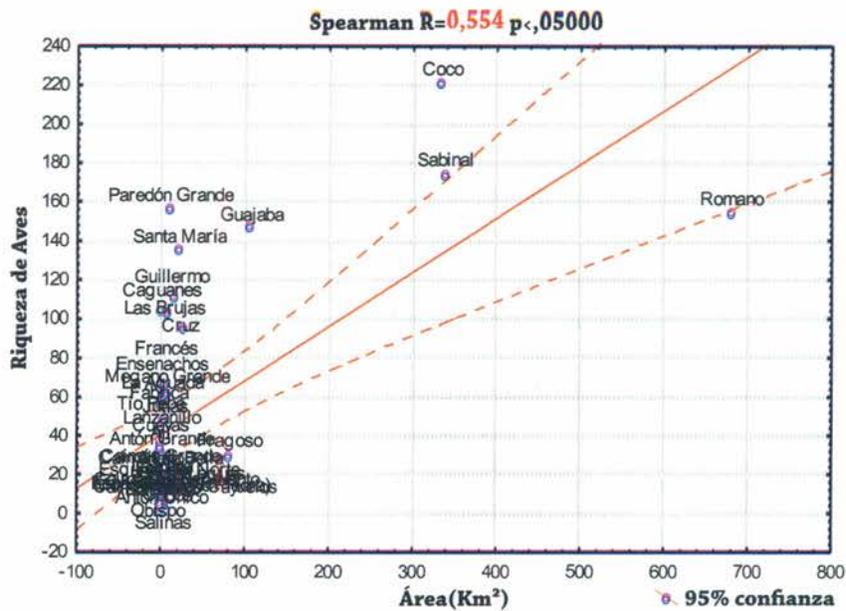


Figura 4.21. Relación existente entre la riqueza de aves y el área de algunos de los cayos del ASC.

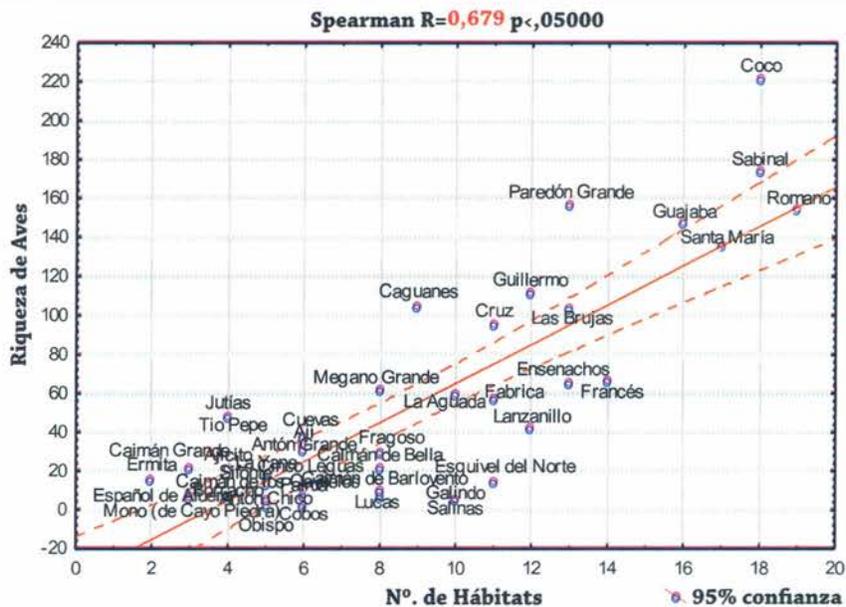


Figura 4.22. Correlación entre la riqueza de aves y el número de hábitats en algunos de los cayos del ASC.

La riqueza de especies migratorias se relacionó, al igual que las restantes, con el área y la diversidad de hábitats, pero no con las distancias (Tabla 4.2). Al parecer, dichas variables geográficas no constituyen un factor importante en este caso, al tratarse de un grupo de especies que, usualmente, cubren distancias mayores durante sus movimientos anuales.

Davidar *et al.* (2001) obtuvieron resultados similares al examinar la riqueza de especies de aves terrestres en islas de India, los autores demostraron que los mayores valores de riqueza correspondieron a las islas de mayor área y diversidad de hábitats, y no se encontró relación significativa con la distancia entre territorios. Dichos autores plantearon que, en última instancia,