

CAPÍTULO 4. BIOGEOGRAFÍA

Además, si se observa la distribución actual de los anfibios en el ASC, se puede inferir que ocho (8) de las 12 especies (*P. peltocephala*, *E. atkinsi*, *E. auriculatus*, *E. planirostris*, *E. thomasi*, *E. varleyi* E. sp. 1 y *O. septentrionalis* (Fig. 4.3.) tuvieron su origen, probablemente, desde las llanuras bajas del centro del territorio cubano en el holoceno temprano, otras tres (*P. empusa*, *P. gundlachi* y *E. feichtingeri*), desde las llanuras bajas orientales, en el holoceno tardío. *E. riparius* parece que ha migrado recientemente (en los últimos 500 años) ya que solo se ha detectado en Cayo Coco y Cayo Sabinal y es una especie de distribución geográfica amplia en el territorio centro occidental de Cuba (Estrada & Hedger, 1998).

Teniendo en cuenta la distribución geográfica de los reptiles en el ASC, en los cinco subarchipiélagos están

Anolis sagrei y *Sphaerodactylus elegans*, en concordancia con su distribución ecológica amplia, que incluye las áreas modificadas por el hombre, *Sphaerodactylus notatus*, *S. scaber*, *Leiocephalus cubensis*, *Tropidophis morenoi*, *Tretanorhinus variabilis*, *Anolis centralis* y *A. pumilus* se han encontrado en dos, ocho (8) especies, se han hallado en un único subarchipiélago: *Leiocephalus ravigiceps* (II), *A. pigmaequestris* y *Leiocephalus macropus* (III), *Anolis lucius* y *A. alutaceus* (IV) y *Tropidophis pardalis*, *T. semicinctus*, *Arrhyton taeniatum* (V).

Por otro lado, de las 41 especies de reptiles que actualmente habitan el ASC la mayoría son lagartos (29), que representan 26,4 % de los lagartos de Cuba y se han hallado en todos los subarchipiélagos, 11 son serpientes (26,8 % de las serpientes de Cuba) y están en los subarchipiélagos II, III, IV y V.



Figura 4.3. *Osteopilus septentrionalis* habita en los bosques, jardines y cultivos. © Julio Larramendi Joa.

Al parecer, 36 especies (26 lagartos, ocho (8) serpientes, la jicotea y el cocodrilo) proceden de las llanuras bajas de toda Cuba, entre el holoceno temprano y tardío. La jicotea se encuentra en los subarchipiélagos III y V, por lo que su origen probable es del centro-oriente, mientras que el cocodrilo habita en los subarchipiélagos II, III y V y su origen debe ser del occidente al oriente. De los 26 lagartos, 12 pertenecen al género *Anolis* y cuatro (4) al género *Sphaerodactylus*. Los primeros fueron calificados por Williams (1969) como buenos colonizadores, de gran vagilidad, y con habilidad especial para cruzar barreras entre territorios sobre el mar. Sin embargo, Hass (1991) planteó que los adultos de las especies del género *Sphaerodactylus* tienen un tasa alta de evaporación del agua corporal, por lo que no

soportarían la dispersión en balsas flotantes, pero sí sus huevos que resisten más la desecación. De ahí, la explicación posible del número elevado de *Anolis* y bajo de *Sphaerodactylus* en el ASC.

Entre los lagartos, *A. pigmaequestrus* y *L. macropus* (Fig. 4.4) solo están en el subarchipiélago III, lo que indica un origen del centro de las llanuras bajas, al igual que una culebrita del género *Arrhyton* no identificada taxonómicamente. Los demás lagartos proceden del centro y oriente. Las serpientes *Chilabothrus angulifer*, *Cubophis cantherigerus*, *Caraiba andreae*, *Typhlops* cf. *lumbricalis* y *Tropidophis melanurus* parecen haber colonizado desde el centro hasta el oriente, pues se hallan en los subarchipiélagos III, IV y V, son las de mayor distribución geográfica en Cuba, con capacidad de dispersión territorial.



Figura 4.4. *Leiocephalus macropus* se encuentra en Cayo Santa María el bosque siempreverde. © Ángel Arias Barreto.

Otras dos serpientes tienen origen probable diferente: *A. taeniatum* y *T. morenoi* se encuentran en los subarchipiélagos IV y V por lo que deben haber colonizado a partir de llanuras bajas del oriente y por la emersión del subarchipiélago IV, durante la última regresión marina (Núñez Jiménez, 1982). La primera habita en toda Cuba, pero *T. morenoi* solo ha sido encontrada en Caguanes, Cayo Coco y la Loma de Cunagua, de donde pudo haber llegado a Cayo Coco, recientemente. *T. variabilis* debe haber colonizado desde el centro y oriente todo el ASC, dada su amplia distribución actual en Cuba; sin embargo, el haberse hallado solo en los

subarchipiélagos III y V, sugiere que ha podido sobrevivir en los cayos en que hay mayor disponibilidad de agua dulce.

T. pardalis y *T. semicinctus* pudieran ser inmigrantes recientes, a partir de las provincias de Camagüey y Ciego de Ávila, ya que son exclusivas del subarchipiélago V y tienen poblaciones actuales en las provincias citadas. *Nerodia clarkii* (Fig. 4.5) proviene del sur de Estados Unidos, donde habita también en los manglares y se le conoce como buena nadadora en agua salada (Henderson & Powell, 2009). Ha tenido éxito colonizando los subarchipiélagos II, III y V.

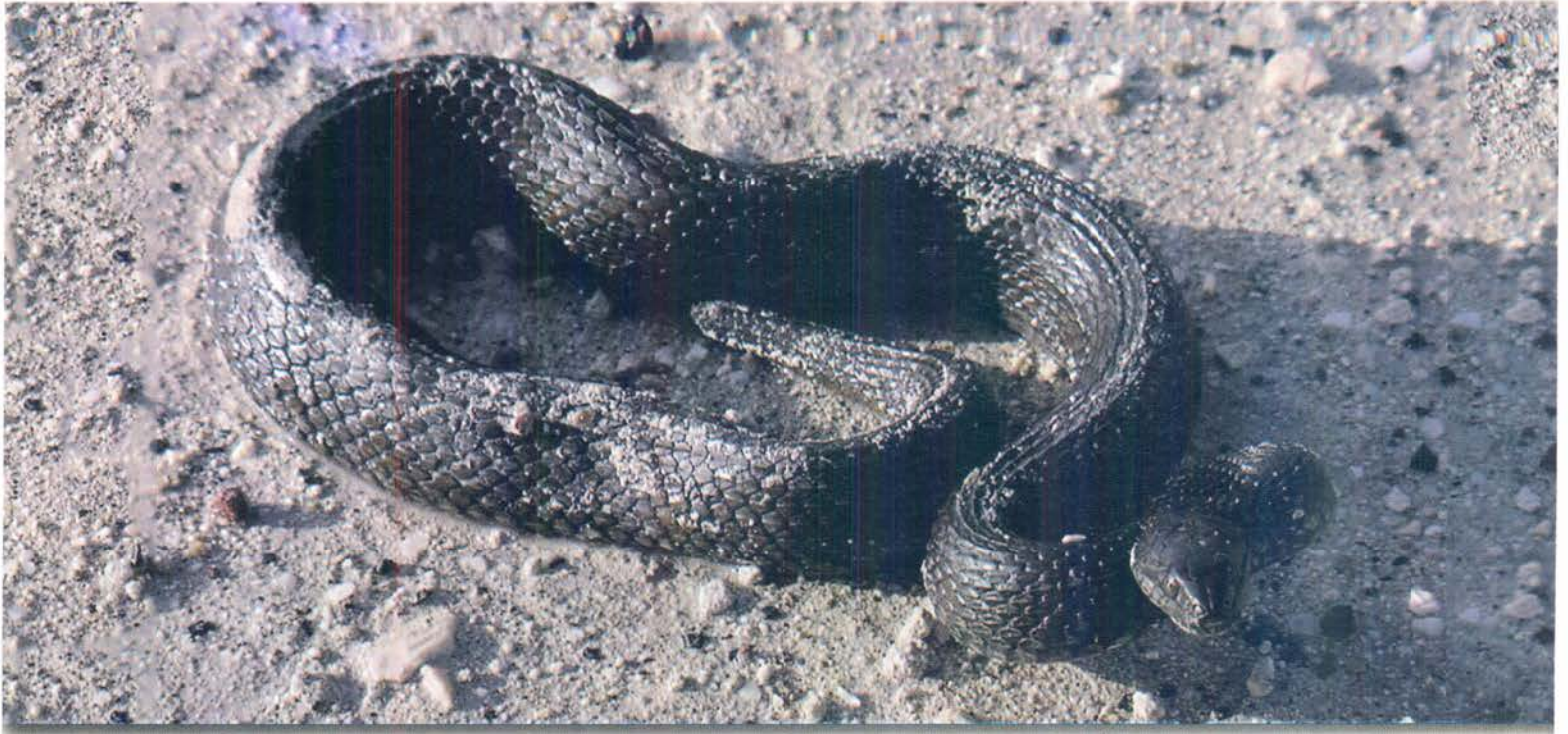


Figura 4.5. *Nerodia clarkii* es una especie que se le conoce como buena nadadora en agua salada. © Ángel Arias Barreto.

Zug *et al.* (2001), expresaron que la habilidad de dispersión y la naturaleza de las barreras determinan el flujo genético y que los anfibios, raramente, cruzan barreras de agua salada, mientras que los reptiles sí las cruzan. Esto pudiera haber coadyuvado a que los anfibios habiten los cayos mayores y más orientales, desde Sabinal hasta Las Brujas y Aguada (subarchipiélagos III, IV y V), sin endemismo local, y a que los reptiles estén en toda la extensión del ASC, desde Sabinal hasta Buba (todos los subarchipiélagos) (Tabla 4.1), con endemismo local tanto de especies, como de subespecies.

La capacidad de volar de las aves haría suponer que todas las especies del ASC llegaron en tiempos muy recientes de todas partes de la isla de Cuba y de otros continentes. Sin embargo, la distribución en los cinco subarchipiélagos lleva a otro análisis.

De los resultados sobre distribución de las aves, se puede percibir que en el subarchipiélagos I se han encontrado solo 10 especies, la mayoría (seis) cría en Cuba, aunque no son Residentes Permanentes sino Residentes de Verano que efectúan su reproducción en algunos de estos cayos. Siete (7) de las 10 especies son de la familia Laridae, sobresaliendo *Leucophaeus atricilla* como la única presente en todos los subarchipiélagos, las restantes tres (3) son migratorias, que se han avistado ocasionalmente en el ASC.

La mayoría de las otras especies que crían en Cuba están presentes en todos los subarchipiélagos (exceptuando el I), mientras que el mayor número de las migratorias se han encontrado en el V, seguido del III y el IV. Esto indica que las especies autóctonas tienen su origen probable, a partir de la comunicación del ASC con la parte centro-oriental del país, durante el pleistoceno superior tardío (25 a 20 miles de años atrás) y su aislamiento en el holoceno. La distribución de las especies o subespecies endémicas conduce a la misma conclusión, ya que 13 de las 18 presentes tienen su distribución actual en los subarchipiélagos del III al V y solo cinco (5) de ellas están presentes en el II. *Teretris fernandinae* se ha hallado únicamente en el II, al que debe haber llegado de la parte centro-occidental del país, que se corresponde con el rango de distribución de la especie. La mayor parte de las aves migratorias provienen de Norteamérica e inciden a su paso, fundamentalmente, en cayos del centro y oriente, que son los que más hábitats poseen.

Con distribución nada más en el subarchipiélagos V hay 20 especies, que crían en Cuba, y de las que 18 se han encontrado en un solo cayo, que casi siempre es Coco, Sabinal o Romano. Todas, excepto *T. inexpectata*, tienen poblaciones en todo el territorio de la isla de Cuba, por lo que deben su origen probable al aisla-

miento de los cayos durante el holoceno. Con distribución en el III nada más hay tres especies que son migratorias y *Columba livia*, introducida. No existen otras especies restringidas a un subarchipiélago.

Atendiendo a lo planteado, el patrón de distribución geográfica de los moluscos, anfibios, reptiles y aves en el ASC, en el presente, es el resultado probable de:

- Dispersión de especies dentro del territorio de llanuras bajas en el pleistoceno inferior (entre tres y dos millones de años atrás).
- Extinciones por elevación del nivel del mar en el pleistoceno superior (entre 130 000 a 120 000 años atrás).
- Dispersión de nuevos elementos de la fauna hacia el territorio de llanuras bajas en el pleistoceno superior tardío por descenso del nivel del mar (entre 25 000 y 20 000 años atrás).
- Vicarianza en el holoceno temprano (alrededor de 8 000 años atrás) con incomunicación de la mayoría de los cayos, por descenso del mar y elevación de terrenos, que debe haber originado la subespeciación de 25 moluscos, 10 reptiles (nueve lagartos y una serpiente) y cuatro (4) aves, la especiación de 28 moluscos y un (1) reptil, así como el establecimiento de 30 moluscos, seis (6) anfibios, 19 reptiles y 174 aves.
- Dispersión en el holoceno tardío (entre 3 000 y 2 000 años atrás), a través de conexiones terrestres entre el actual territorio de la provincia de Camagüey y los cayos más orientales de Sabinal y Romano, con subespeciación de cuatro (4) moluscos y tres (3) reptiles (lagartos), además del asentamiento de cinco (5) moluscos, tres (3) anfibios, nueve (9) reptiles y 33 aves.
- Dispersión o introducción en los últimos 500 años, de origen natural o antrópico, lo que ha añadido algunas especies desde el territorio de Cuba, hacia el ASC (10 moluscos, un (1) anfibio, cinco (5) reptiles y cinco (5) aves).

Biogeografía ecológica

Existen 2 515 cayos en el ASC, en los que predomina el bosque de mangle y, en los de mayor tamaño, se hallan otros tipos de vegetación, como bosques semi-decíduos, siempreverdes micrófilos, matorrales xeromorfos costeros, complejos de vegetaciones costeras sobre arena y carso, además de comunidades halófitas (Alcolado & García, 2007). El clima es tropical y estacio-

nalmente húmedo, con mayor frecuencia de precipitaciones en el verano (Alcolado *et al.*, 1999). Amaro *et al.* (2007) caracterizaron el clima del ASC sobre la base de la insolación (media anual de 7,9 horas diarias, mayor en marzo, abril y mayo); la temperatura (máxima media en agosto: entre 31,5 y 34 °C, mínima media en febrero: entre 14 y 22 °C, la tendencia es a disminuir del este al centro-oeste y desciende del oeste al centro-oeste, por lo que la parte más fresca es el centro); la humedad atmosférica (humedad relativa máxima en abril y mínima en noviembre, varía entre 45 y 98 %); el viento (rumbo dominante del este, seguido del noreste, con calmas de mayores frecuencias en occidente y máximos de agosto a octubre); las precipitaciones (entre los años 1961 y 1991 fueron muy bajas, sobre todo en la parte más occidental y, en los últimos años, en la parte centro oriental); los principales peligros de los ciclones tropicales se deben a las surgencias, vientos fuertes, lluvias fuertes e inundaciones, se han incrementado en número y fuerza, desde 1985, en que han pasado cinco huracanes por el ASC.

De acuerdo con la distribución geográfica de los moluscos, estos se encontraron en 47 cayos. Se detectó que la mayoría de las especies tienen distribución muy restringida (en menos de dos cayos) debido al endemismo local alto, y a que las especies muy amplias casi todas son de distribución nacional.

Teniendo en cuenta el número de especies por cayo, estos se pueden dividir en cinco grupos: con más de 30 especies son cuatro (Romano, Sabinal, Coco y Santa María), de 15 a 29 especies son ocho (Las Brujas, Francés, Paredón Grande, Caguanes, Guajaba, Guillermo, Ballenato del Medio, Salinas), de nueve a 14 especies son nueve (Palma, Fábrica, Tío Pepe, Lucas, Cueva, Aguada, Ballenato Grande, Obispo, Ají), de tres a ocho especies son 11 (Cruz, Ballenato Chico, Ensenachos, Antón Chico, Ajicito, Borracho, Ermita, Agustín, Mégano Grande, Majá, Caimán de Bella), de una a dos especies son 14 (Blanco, Cinco Leguas, Caimán de Barlovento, Ratones, Cobos, Paloma, Grillo, Caimán del Faro, Caimán de la Mata de Coco, Galindo, Roteño, Confites, Montañés, Español de Adentro). No se observa agrupamiento geográfico, los cayos con más especies son los tres mayores y Santa María, lejano geográficamente de los tres; en los demás grupos tampoco hay relación geográfica.

Los moluscos terrestres se hallaron en 11 de los 19 hábitats identificados en el ASC (Tabla 1.2, Generalidades). Los que sostienen mayor diversidad de

CAPÍTULO 4. BIOGEOGRAFÍA

moluscos son matorral xeromorfo costero sobre arena (Fig. 4.6 y 4.7), bosque siempreverde micrófilo y bosque semideciduo mesófilo (Fig. 4.6); los de menor diversidad son bosque de mangle mixto y bosque de mangle

rojo. Con números intermedios de especies están: vegetación de costa arenosa, yanal, bosque de ciénaga, vegetación secundaria, cuevas y vegetación de costa rocosa (Fig. 4.6).

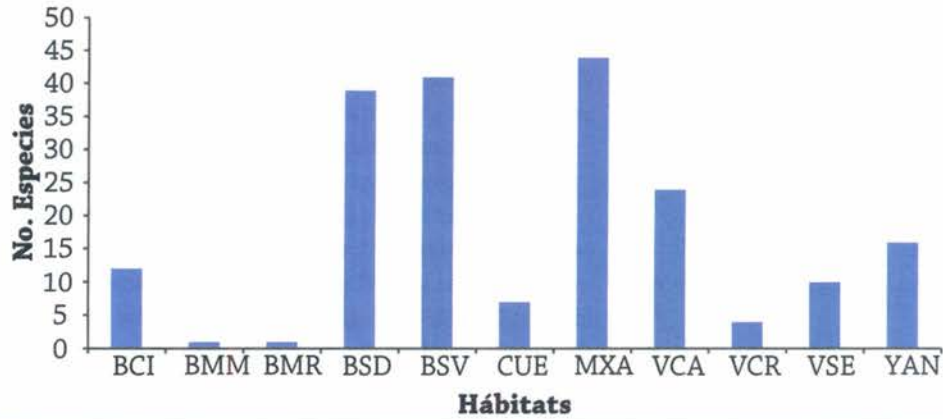


Figura 4.6. Representación de las especies de moluscos terrestres por hábitat en el Archipiélago de Sabana-Camagüey. **BCI:** Bosque de ciénaga, **BMM:** Bosque de mangle mixto, **BMR:** Bosque de mangle rojo, **BSD:** Bosque semideciduo, **BSV:** Bosque siempreverde, **CUE:** Cuevas, **MXA:** Matorral xeromorfo costero sobre arena, **VCA:** Vegetación de costa arenosa, **VCR:** Vegetación de costa rocosa, **VSE:** Vegetación secundaria, **YAN:** Yanal.



Figura 4.7. *Cerion herrerae* es una de las especies abundantes en el matorral xeromorfo costero sobre arena. © Edwin Ruiz Rojas.

Las categorías de amplitud de hábitat de las especies de moluscos terrestres, varió significativamente en cuanto al número de especies ($X^2 = 16,97$; $gl = 3$; $p < 0,05$). Las especies que utilizan mayor cantidad de hábitats son seis (6),

mientras que las que se han localizado en un solo hábitat son 18. El menor número de especies clasifica en la categoría de amplitud de hábitat Amplia, mientras que en la Baja se agrupa el mayor número de especies (Fig. 4.8).

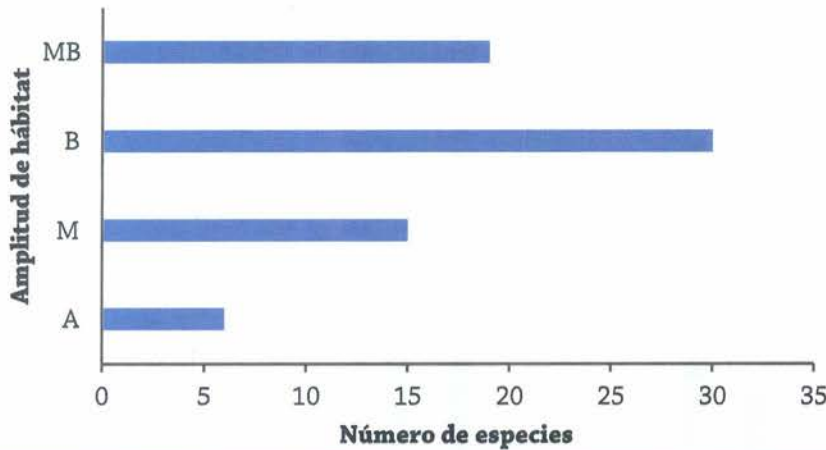


Figura 4.8. Número de especies de moluscos terrestres por categoría de amplitud de hábitat en el Archipiélago de Sabana-Camagüey. **A:** Amplia, **M:** Media, **B:** Baja y **MB:** Muy baja.

En cuanto a las correlaciones entre la riqueza de moluscos con el área de los cayos y el número de hábitats, solo se encontraron valores positivos significativos en la última variable (Fig. 4.9). Esto denota una mayor dependencia en relación con las características del hábitat para la supervivencia de los moluscos terrestres. El poblamiento y el patrón de distribución de los molus-

cos cubanos y la diversificación de los diferentes grupos están vinculados con las particularidades geológicas, geográficas y climáticas de las áreas (Espinosa y Ortea, 2009). Esto concuerda con lo hallado en el ASC según el análisis realizado, que sugiere mayor dependencia de las especies en cuanto al hábitat, que en relación con el área de los cayos.

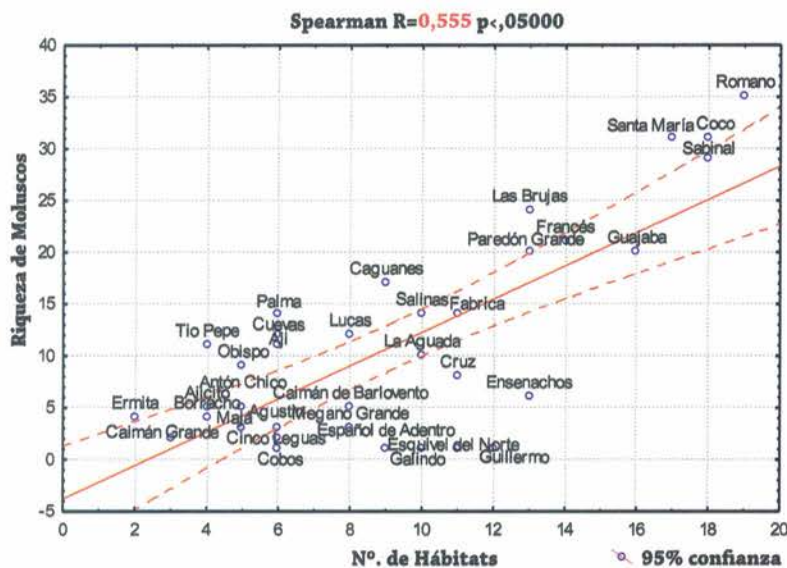


Figura 4.9. Correlación entre la riqueza de moluscos terrestres y el número de hábitats en algunos cayos del ASC.

CAPÍTULO 4. BIOGEOGRAFÍA

De acuerdo con la distribución actual de los anfibios en el ASC, estos se pueden clasificar en cuatro de los cinco patrones de distribución referidos por Rodríguez Schettino & Rivalta González (2003). La única especie pancubana es *O. septentrionalis*, con más amplia distribución geográfica (12 cayos), el mayor número de especies son cuasi pancubanas (*E. atkinsi* en nueve cayos, *P. peltocephala* en ocho, *P. empusa* y *E. planirostris* en cinco, *P. gundlachi* y *E. thomasi* en cuatro), como regionales está *E. feichtingeri* en tres cayos, las especies locales son *E. sp. 1*

y *E. riparius* (dos cayos) y *E. auriculatus* y *E. varleyi* en uno. Estas dos últimas no coinciden con su distribución en el resto de Cuba que es cuasi pancubana (Rodríguez Schettino & Rivalta González, 2003), por lo que parece que su establecimiento es reciente en el ASC.

De los 19 hábitats identificados en el ASC, en 13 de se han detectado anfibios (Fig. 4. 10). Los que albergan más especies son el bosque de ciénaga y el bosque siempreverde, mientras el bosque de mangle rojo y las cuevas tienen una sola especie (*E. atkinsi* en ambos).

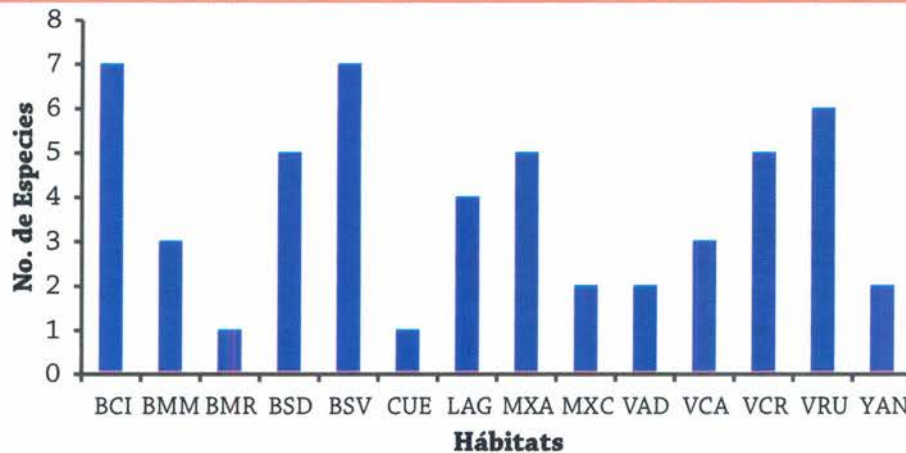


Figura 4.10. Representación de las especies de anfibios por hábitat en el Archipiélago de Sabana-Camagüey. **BCI:** Bosque de ciénaga, **BMM:** Bosque de mangle mixto, **BMR:** Bosque de mangle rojo, **BSD:** Bosque semidecíduo, **BSV:** Bosque siempreverde, **CUE:** Cuevas, **LAG:** Lagunas, **MXA:** Matorral xeromorfo costero sobre arena, **MXC:** Matorral xeromorfo costero sobre carso, **VAD:** Vegetación de agua dulce, **VCA:** Vegetación de costa arenosa, **VCR:** Vegetación de costa rocosa, **VRU:** Vegetación ruderal, **YAN:** Yanal.

Los cayos con 14 hábitats o más son en su mayoría los de mayor área: Romano (19); Coco y Sabinal (18); Santa María (17); Guajaba (16); Francés (14), Las Brujas y Paredón Grande (entre 10 y 13); Ensenachos (13), Guillermo (12); y Salinas y La Aguada (10). Es precisamente en los cayos del primer grupo donde se han encontrado más anfibios: Coco (nueve (9) especies), Sabinal (7), Guajaba (6), Santa María y Romano (5).

Por otro lado, tres (3) especies (*O. septentrionalis*, *E. atkinsi* y *P. peltocephala*) se hallaron en mayor cantidad de hábitats y cayos, por lo que son las de más amplia distribución ecogeográfica. Cuatro (4) especies (*P. gundlachi*, *P. empusa*, *E. thomasi* y *E. planirostris*) tienen valores intermedios de número de cayos y hábitats. De las demás especies, *E. feichtingeri* de encontró en dos cayos y dos hábitats; *E. riparius* y *E. varleyi* están solamente en dos hábitats; mientras que *E. thomasi* y *E. sp. 1* en uno. Estas cinco son las especies más restringidas, ya que ocupan muy pocos hábitats y cayos.

No se detectó correlación significativa entre la riqueza de anfibios y la distancia a la isla de Cuba, ocurriendo lo contrario al correlacionar la riqueza con el área; sin embargo, sucede lo contrario al correlacionar la riqueza con el área de los cayos y con el número de hábitats (Fig. 4.11 y 4.12). El resultado obtenido, a partir de este análisis, sugiere que los anfibios responden más a la heterogeneidad del ambiente y al área de los cayos, que a la distancia de estos a la isla de Cuba. No obstante, se debe mencionar la posible influencia del conocimiento desigual que se tiene para los distintos cayos. Por ejemplo, en Cayo Coco se han detectado nueve (9) especies en 12 referencias; mientras que en Romano y Sabinal, cinco (5) y seis (6) especies en cinco y ocho referencias, respectivamente. Sin embargo, estos últimos cayos presentan mayor extensión, igual número de hábitats (17) y están más cercanos a tierra firme, en relación con Cayo Coco.