

Nueva perspectiva para la regionalización fitogeográfica de Cuba.

Definición de los sectores.

*Antonio LÓPEZ ALMIRALL*¹

Fitogeografía, Sectores, Cuba

ABSTRACT

It proposes a new sector distribution for Cuban phytogeographic districts of Samek, adapted to morphological regions of Acevedo. To do that it is determinate the similarity between endemics components of floras living in districts, and when the similarity is maximum, the districts are joined with a line. Eastern Cuba continues as good sector, but Western and Central are divided in seven new sectors.

INTRODUCCIÓN

La cantidad y distribución de los endemismos es usada para definir las regiones biogeográficas (Hengeveld, 1992), y entre los autores que lo utilizan está Good (1974), en cuya obra se basa la mayoría de las regionalizaciones hechas en Cuba. La limitación mayor de los endemismos es su distribución poco uniforme (Hengeveld, 1992).

La flora cubana es la mejor conocida de Las Antillas, con densidad aceptable de colectas (Capote et al., 1989b). En Cuba, 50% de los antófitos son endémicos (Alain, 1953, 1958; Borhidi, 1996), y tienen una distribución bastante uniforme (Albert et al., 1985; Fernández et al., 1985; Albert & López, 1986; Montes et al., 1988, 1989; López, 1989, 1998c, 2000), suficiente para su uso en una regionalización.

¹ Museo Nacional de Historia Natural, Obispo 61, Plaza de Armas, Habana Vieja, Ciudad Habana, Cuba, cycas@mnhnc.inf.cu

Apunta Morrone (2000) que en biogeográficos las homologías entre áreas se han determinado de forma intuitiva. Halffter et al. (2001) critican el uso de las especies por su carisma, para caracterizar la diversidad y las imprecisiones que provoca.

En Cuba hay al menos cinco regionalizaciones fitogeográficas, todas con los problemas señalados. De estas regionalizaciones, consideramos más importantes por su fundamentación o trascendencia las siguientes:

1. LEÓN (1946):

Está en la la “Flora de Cuba”, reconoce en Cuba tres sectores: Occidente, Centro y Oriente, mantenidos con pocas variaciones hasta hoy. El autor divide los sectores en nueve distritos. Cuba no se inserta en el contexto del Caribe y no define los límites territoriales de las unidades.

2. SAMEK (1973)

Cuba aparece como sub provincia del Caribe, con los tres sectores de León (1946), y 39 distritos. Esa clasificación se basa en la distribución de los endemismos, pero según el libre criterio del autor. Los límites territoriales no siempre aparecen, pero muchos se pueden inferir de Núñez-Jiménez (1972). López et al. (1993) hacen modificaciones menores a esta regionalización (Fig. 1, Tabla 1).

3. BORHIDI & MUÑIZ (1986)

Los autores consideran provincia a cada una de las Antillas Mayores. Cuba se divide en tres sub provincias equivalentes a los sectores de de León (1946) y Samek (1973) y 35 distritos. Para esto usan, según aseguran, caracteres geográficos, geológicos, pedológicos, de flora y vegetación; pero solo ha sido posible apreciar concordancias con las formaciones vegetales y las ofiolitas (Núñez Jiménez, 1972; Instituto de Suelos,

1973; Marrero et al., 1989; Acevedo, 1989; Formell, 1989; Capote, 1989; Iturralde, 1996). Los límites de las unidades no siempre están definidos.

Tabla 1.- Regiones fitogeográficas de Cuba según Samek (1973) modificado por López *et al.* (1993)

CUBA OCCIDENTAL	CUBA ORIENTAL
1. Guanahacabibes	26. Cabo Cruz-Baconao
2. Guane	27. Promontorios de Sierra Maestra
3. Pinar del Río	28. Cordillera del Turquino
4. Pizarras	29. Gran Piedra
5. Mogotes	30. Valle Central
6. Sierra del Rosario	31. Sierra de Nipe
7. Cajalbana	32. Sierra Cristal
8. Bahía Honda Cabañas	33. Moa-Baracoa
9. Anafe	34. Bahía de Nipe
10. Sur Pinos	35. Baracoa
11. Los Indios-Siguanea	36. Maisí Guantánamo
12. Centro de Pinos	37. Sierra de Imías
	38. Colinas de Oriente
	39. Santa Catalina
CUBA CENTRAL	
13. Habana-Matanzas	
14. Habana-Limonar	
15. Planicie Centro-Occidental	
16. Motembo	
17. Zapata	
18. Cayería Meridional	
19. Guamuhaya	
20. Cienfuegos-Trinidad	
21. Santa Clara	
22. Camagüey	
23. Holguín	
24. Planicie Centro-Oriental	
25. Costa Centro-Oriental	

Para López (1998b) Las Antillas Mayores son una unidad fitogeográfica por la correlación de sus floras y tener una historia geológica común (Donnelly, 1989; Iturralde, 1999; Howard, 1973; Borhidi, 1996). Las Antillas son usadas como modelo para demostrar que la diversidad de las islas es función de su tamaño (Espinosa & Llorente, 1993). Independiente de impugnaciones a la teoría general, esta es una evidencia más de la unidad biogeográfica de estas islas.

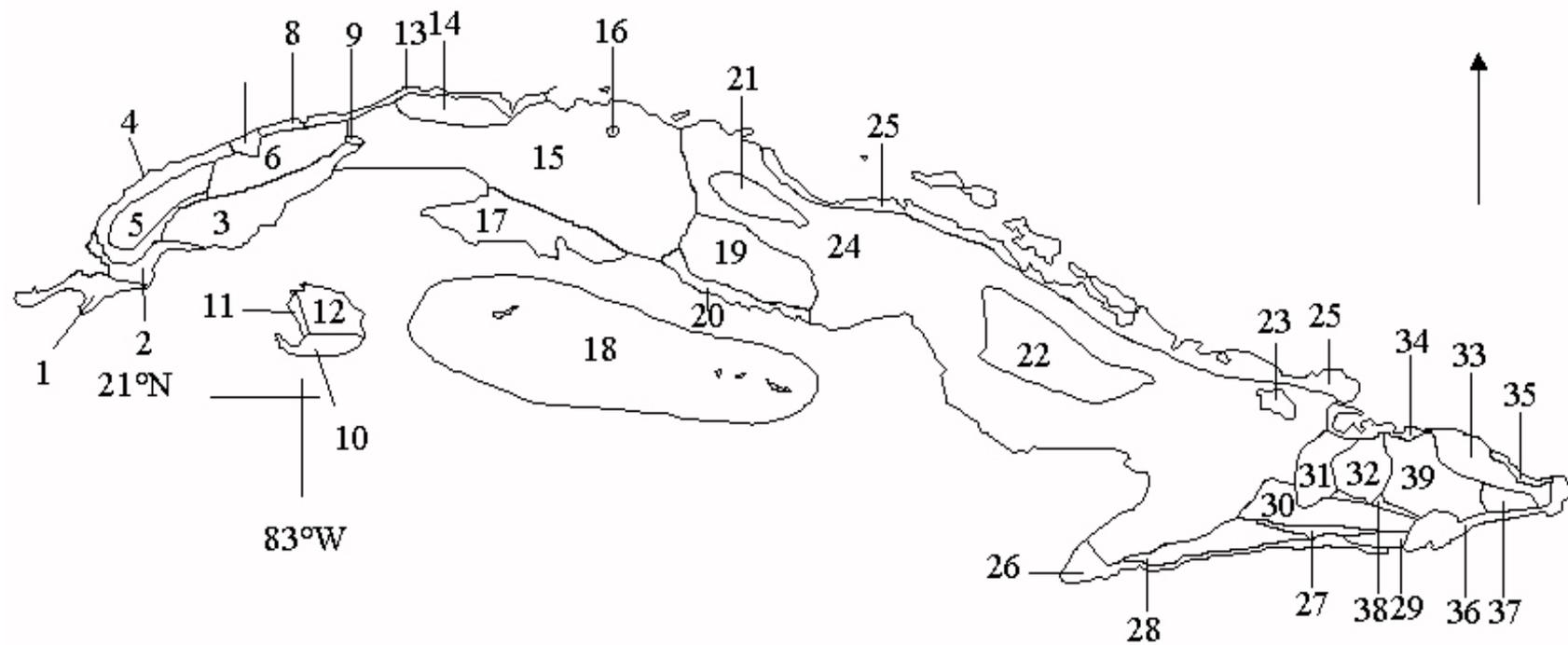


Fig. 1. Regiones fitogeográficas de Cuba de Samek (1973) modificado por López et al. (1993).

Otro elemento es distribución de géneros antillanos (Howard, 1973; Borhidi & Muñiz; 1986; Borhidi, 1991, 1996), pues La Española, Jamaica y Puerto Rico comparten con Cuba más de tales géneros que los exclusivos de cada isla, y Cuba tiene más que el total de los compartidos entre islas (Tabla 2),.

Tabla 2. Cantidad y distribución de los géneros endémicos antillanos

	Cuba	Española	Jamaica	Puerto Rico
Cuba	74			
Española	55	51		
Jamaica	32	15	23	
Puerto Rico	19	19	15	2

Good (1974) no consideran provincia a las Antillas, y Morrone (2001) divide al Caribe en un conjunto de regiones, donde La Española y las islas Caimán tienen igual rango. Si nos atenemos a las evidencias de López (1998b), Borhidi y Muñiz (1986), Howard (1973), las Antillas Mayores pueden considerarse una provincia, sin las divisiones de Morrone (2001).

Como las fitorregiones de Samek (1973) son las únicas con posibilidad de insertar, con alguna seguridad (Fig. 1, Tabla 1), en una regionalización geográfica, es más la más fácil de modificar a partir de nuevos criterios sin necesidad hacer una nueva.

Las propuesta en este trabajo es redefinir los sectores de Samek (1973) modificado por López et al. (1993) (Fig. 1, Tabla 1), a partir de un criterio de semejanza que evite influencias humanas e insertarlos, en lo posible, en las regiones geomorfológicas de Acevedo (1989). Usamos una regionalización geomorfológica, porque el relieve es la

variable independiente que más influye en la distribución actual de la flora cubana (López et al., 1994b; López, 1998b).

MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo se aplica el criterio de semejanza enunciado por Raven et al (1992), que se define por la cantidad de especies compartidas entre dos regiones. Según este criterio la semejanza máxima no es biunívoca y por tanto se puede expresar por esquemas de “minimum spanning trees” (Hengeveld, 1992), que Llorente (1993) traduce como “redes de tendido mínimo” y Zunino (2000) prefiere dejar en su forma original, pero que a nuestro entender se entiende mejor como “árboles de dispersión mínima”, y equivalen a los “trazos generalizados” (*sensu* Morrone & Crisi, 1995; Morrone, 2000) de la panbiogeografía. Para hacer tales árboles se determinó el número de táxones endémicos compartidos por cada distrito con los demás, y se hizo una matriz de donde se escogieron los valores máximos para confeccionar los “árboles”.

Para definir el grado de confiabilidad del trabajo, se determinó si en Cuba la riqueza en endemismos corresponde con la riqueza total (Cracraft, 1985). Para esto se calculó la correlación entre los táxones endémicos totales y los distritales. Se consideran totales a todos los endemismos cubanos en un distrito, y distritales los exclusivos del mismo.

RESULTADOS

La correlación entre endemismos totales y distritales es positiva y altamente significativa, (Fig. 2), lo que permite utilizar los endemismos en función de la flora total. Al aplicar la semejanza máxima entre distritos aparecieron cinco árboles de semejanza máxima, donde se segregan ocho sectores fitogeográficos (Figs. 1 y 3; Tabla 1):

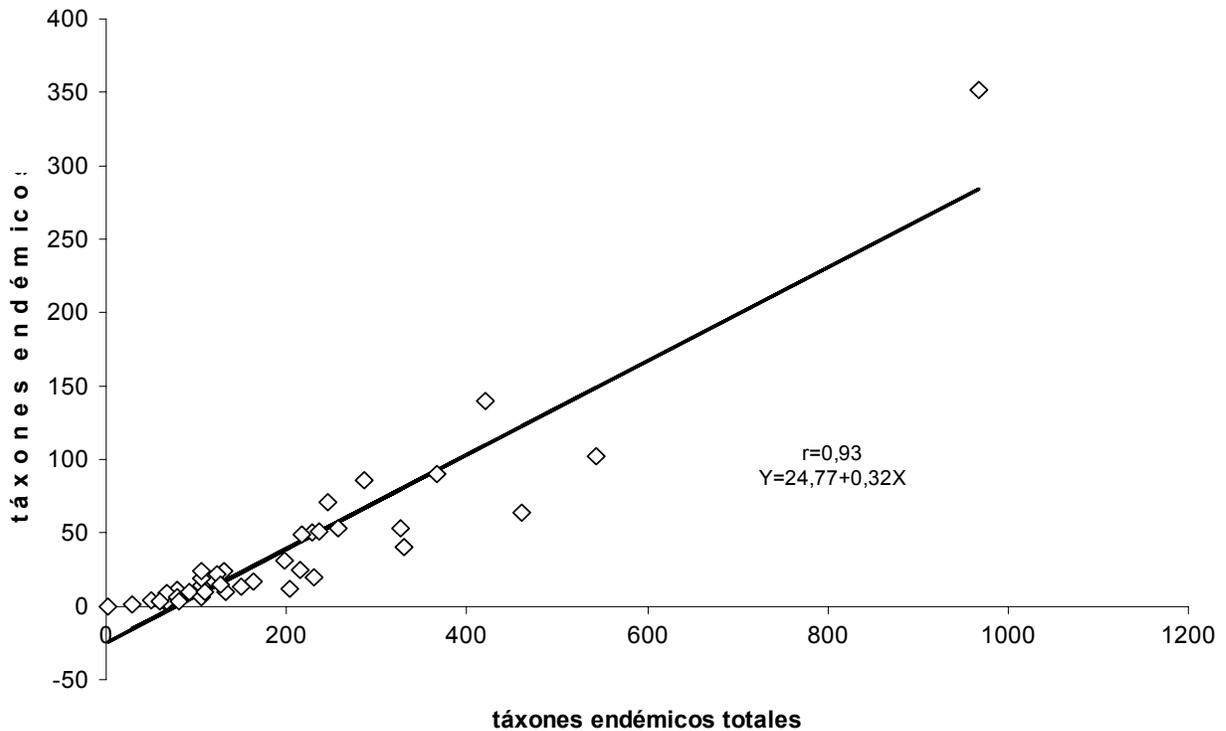


Fig. 2. Correlación entre endemismos totales cubanos y distritales por distrito.

Sector I.- Guanahacabibes.

Corresponde a la región geomorfológica Guanahacabibes de Acevedo (1989), la península cársica en el extremo más occidental del Archipiélago Cubano. Allí predominan suelos esqueléticos derivados de calizas con formaciones vegetales costeras y bosques semidecuidos (Instituto de Suelos, 1973; Marrero, 1989; Capote et al., 1989). Samek (1973) modificado por López et al. (1993) ubican a Guanahacabibes (1) en Cuba Occidental, pero en el árbol de máxima semejanza está unido al distrito Habana-Matanzas (13) (Fig. 3), ubicado por Samek (1973) modificado por López et al. (1993) en Cuba Central (Fig. 1, Tabla 1). Borhidi & Muñiz (1986) establecieron el sector *Peninsularicum* en la subprovincia Cuba Occidental, donde reunieron los distritos Guanahacabibes (1), Sur Pinos (10) y Zapata (17) de Samek (1973).

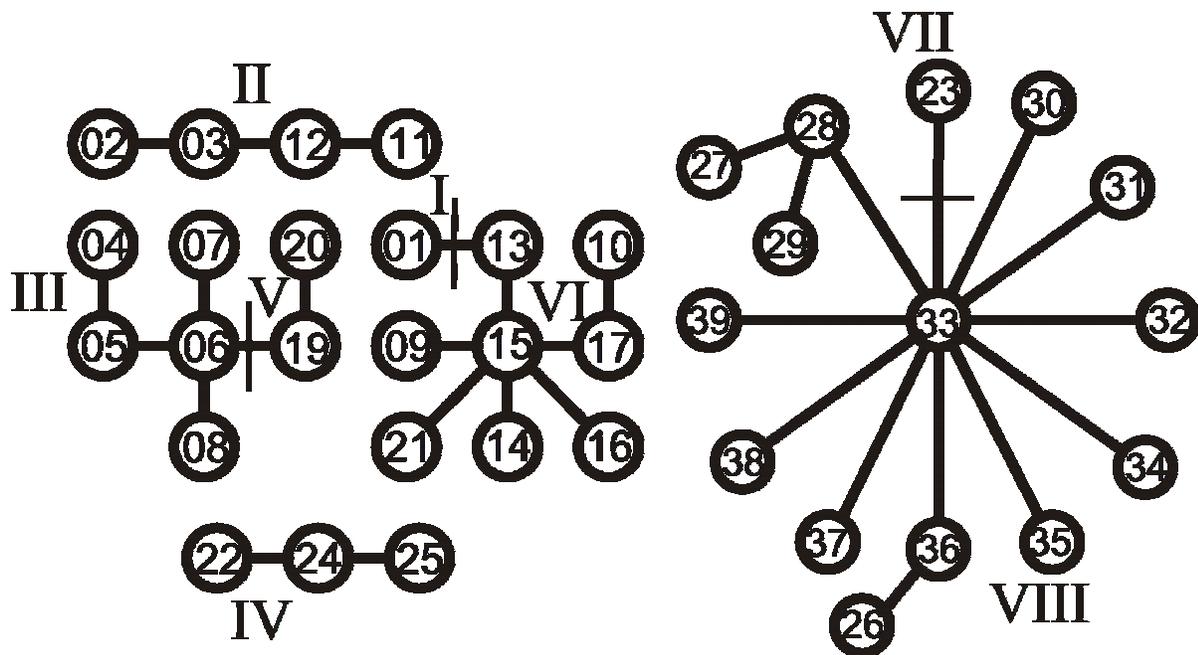


Fig. 3. Esquema de los trazos generalizados entre distritos. Los números corresponden con la Fig. 1 y Tabla 1.

López & Cejas (2000), cuestionan la validez del sector, puesto que la máxima semejanza de Guanahacabibes (1) no es con los distritos 10 y 17, como vimos (Figs. 1, 3; Tabla 1). Aquí se separa como sector dado el aislamiento territorial entre Guanahacabibes (1) y Habana-Matanzas (13)

Sector II.- Sabanas occidentales

Este sector lo componen los distritos: Guane (2), Pinar del Río (3), Los Indios-Siguanea (11), Centro de Pinos (12). Los dos primeros conforman las regiones de Acevedo (1989): Guane-Mantua y San Juan y Martínez, en Pinar del Río (Fig. 1, Tabla 1). En

Isla de la juventud los distritos 11 y 12 se ubican en las regiones de: Nueva Gerona-Siguanea, La Demajagua-La Fe y La Victoria, del autor mencionado (Fig. 1, Tabla 1).

Fig. 3. Esquema de los trazos generalizados entre distritos. Los números corresponden con la Fig. 1 y Tabla 1.

Los distritos pinareños son llanuras sin accidentes del relieve dignos de mencionar, igual que Los Indios-Siguanea (11), en Isla de la Juventud. Sin embargo, en Centro-Pinos (12) hay sistemas tectónicos estructurales dispersos como son los lentes de mármol en forma de mogotes (Núñez-Jiménez et al., 1989), señalados en Acevedo (1989) como subregiones sin nombrar.

Los suelos del sector tienen alto contenido en arena sílice y sobre ellos hay pinares y sabanas (Alain, 1946; Instituto de Suelos, 1973; Marrero, 1989; Capote et al., 1989; López et al., 1985). La flora endémica del sector es rica en hierbas (López et al., 1985).

Sector III.- Guaniguanico

Este sector tiene el relieve más complejo de Cuba *W* (Magaz-García, 1989a, b) y ocupa las regiones de Arroyos-La Esperanza y Bahía Honda, y la mesorregión Cordillera de Guaniguanico (Acevedo, 1989); incluye los distritos: alturas de Pizarras (4), Cordillera de los Órganos (5), Sierra del Rosario (6), Altiplanicie de Cajálbana (7) y Bahía Honda-Cabañas (8) (Samek, 1973; López et al., 1993) (Figs 1, 3; Tabla 1). Aquí está la geología más compleja, con más tipos de suelo y vegetación en el *W* (Formell, 1989; Marrero, 1989; Capote et al., 1989; Risco, 1989; Mateo-Rodríguez, 1989).

Sector IV. Llanuras centro occidentales

Aquí se reúnen los distritos (Samek, 1973; López et al., 1993) 10, 13, 14, 15, 16, 17 y 21 (Figs 1, 3, Tabla 1) que ocupan el grupo de regiones Llanuras del S y E de La Habana-Matanzas; además de las subgrupos de regiones Alturas del Centro de La

Habana-Matanzas, Llanuras Ariguanabo-San Juan, y las regiones Ciénaga de Lanier, Cabo Francés-Punta del Este y la Llanura Corralillo-Yaguajay; de Acevedo (1989).

Aunque el relieve, los suelos, formaciones geológicas, edades y orígenes de esas llanuras son diferentes, en ellas predominan formaciones vegetales áridas, como: matorrales de varios tipos, y bosques semidecíduos (Instituto de Suelos, 1973; Marrero, 1989; Formell, 1989; Oro, 1989; Capote et al., 1989).

Sector V. Guamuhaya

El sector ocupa el Grupo de regiones Guamuhaya de Acevedo (1989) que se eleva desde el mar hasta más de 1000 m s.n.m (Magaz, 1989a), y se divide en dos distritos: las alturas por encima de la cota 300-400 m (19) y la costa (20) (Fig1, 3, Tabla 1) . La vegetación en el distrito 20 es típica de regiones llanas costeras y en el 19 corresponde a las regiones altas cubanas. En el esquema de máxima semejanza (Fig. 3) Guamuhaya se une a Guaniguanico, lo que evidencia la disyunción orófila cubana sugerida por los autores desde Bisse (1979) hasta Borhidi (1996).

Sector VI. Llanuras centro orientales

El sector ocupa la Mesorregión: Camagüey-Maniabón de Acevedo (1989), excepto una pequeña porción ocupada por el Sector Holguín y la mayor parte de la región Llanura del Cauto. Las características geológicas, geomorfológicas, climáticas y de vegetación en el sector son en muchos casos similares a las Llanuras Centro Occidentales (Instituto de Suelos, 1973; Marrero, 1989; Formell, 1989; Oro, 1989; Capote et al., 1989; Portela-Peraza et al., 1989; Gagua et al., 1989). Ambos sectores de llanuras están parcialmente separados por Guamuhaya, que parece ser el filtro a la libre circulación de las plantas entre el *E* y *W* de Cuba sugerida por Samek (1973) y Borhidi (1996), cuya ubicación nunca fue señalada.

Sector VII. Holguín

Este sector es el distrito 23 de (Samek, 1973; López et al., 1993), y corresponde en Acevedo (1989) a un grupo de subregiones sin nombre en el S de la región de Maniabón, casi envueltos por el distrito 24.

Las mayores semejanzas florísticas de Holguín (23) son con Moa (33) (Figs. 1, 3 y Tabla 1), por lo que igual que Guanahacabibes (1) y Guamuhaya (19) no es aledaña al distrito que se une en el esquema de máxima semejanza; lo cual obliga a separarlo como sector, como se hizo los casos anteriores.

Sector VIII. Cuba Oriental

Cuba Oriental ocupa la macro región de igual nombre de Acevedo (1989), excepto el W la llanura del Cauto. Este sector es el más complejo por su relieve, geología, suelos, clima, flora y vegetación; pero la máxima semejanza florística de todos los distritos es directa o indirecta con Moa (33) (Figs. 2, 3), que tiene la flora endémica y probablemente total más rica de Cuba, si nos atenemos a la Fig. 1.

REFERENCIAS

- Acevedo, M. (1989): Regionalización geomorfológica. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección IV-4*. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, p. 3.
- Alain, Hno. (1946): Notas taxonómicas & ecológicas sobre la flora & vegetación de la Isla de Pinos. *Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio De La Salle*, 7:1-115.
- (1953): El endemismo en la flora de Cuba. *Mem. Soc. Cubana Hist. Nat.*, 21(2):187-193.
- (1958). La flora de Cuba: sus principales características, su origen probable: 2. *Rev. Soc. Cubana Bot.*, 15(4):84-96

- Albert, D., & A. López (1986): Distribución de las fanerógamas endémicas de Sierra Maestra. *Rep. Invest. Inst. Bot.*, 11:1-27.
- & P. Herrera (1985): Endémicos locales de la Isla de la Juventud. *Rev. Jard. Bot. Nac.*, 6(1):117-124.
- Bisse, J. (1979): Die floristische Gliederung Cubas unter Berücksichtigung von Übergangsgebieten. *Wissen. Zeit. Friedrich-Schiller Univ.*, 28(4):557-562.
- (1980): La subdivisión florística de la región nororiental de Cuba. *Rev. Jard. Bot. Nac. Rev.*, 1(1):111-118.
- Borhidi, A. (1991): *Phytogeography and vegetation ecology of Cuba*. Akadémiai Kiado, Budapest, 857 pp.
- (1996): *Phytogeography and vegetation ecology of Cuba*. Akadémiai Kiado, Budapest, 870 pp.
- & O. Muñiz (1986): The phytogeographic survey of Cuba: 2. Floristic relationships and phytogeographic subdivision. *Acta Bot. Hungarica*, 32(1-2):3-48.
- Capote, R., & R. Berazaín (1985): Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Rev. Jard. Bot. Nac.*, 5(2):27-76.
- & A. Leyva (1989): Cuba. En *Floristic Inventory of Tropical Countries*. (D. G. Campbell & H. D. Hammond, Eds.). New York Botanical Garden, pp. 315-335.
- ; N. Ricardo; E. E. García; D. Vilamajó, & J. Urbino (1989a): Vegetación actual. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección X-1*. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp. 2-3.
- Cox, B. C.; I. N. Healy & P. D. Moore (1976): *Biogeography. An ecological and evolutionary approach*. 2a edición. Blackwell Scientific Publication, Londres, 194 pp.

- Cracraft, J. (1985): Biological diversification and its causes. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 72(34):794-822.
- Donnelly, T. W. (1989): History of marine barriers and terrestrial connections.: Caribbeans paleogeographic inference from pelagic sediment analysis. En *Biogeography of West Indies* (C. A. Woods, Ed.). Sandhill Crane Press, pp. 103-118.
- Espinosa, D. & Llorente, J. (1993): *Fundamentos de biogeografías filogenéticas*. Universidad Nacional Autónoma de México, 129 pp.
- Fernández, M.; A. López, & B. L. Toscano (1985): Las rubiáceas endémicas de Cuba. En *Memorias del Primer Congreso de Botánica: Tomo 1*. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp. 91-98.
- Formell, F. (1989): Constitución geológica. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección III-1*. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp. 2-3.
- Gagua, G.; S. Zarembo, & A. Izquierdo (1989): Precipitación anual: 1931-72. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección VI- 3*. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, p. 1.
- Good, R. (1974): *The geography of the flowering plants*. Longman, Londres, xvi+557 pp.
- Halffter, G.; C. E. Moreno, & E. O. Pineda (2001): Manual para la evaluación de la biodiversidad en reservas de la biosfera. *Manuales & Tesis SEA*, 2:1-81.
- Hengeveld, R. (1992): *Dynamic biogeography*. Cambridge University Press, 249 pp.
- Howard, R. A. (1973): The vegetation of the Antilles. En *Vegetation and Vegetational History of Northern Latin America* (A. Graham, Ed.). Elsevier Scientific Publication, Amsterdam, pp. 1-38.

- Instituto de Suelos (1973): *Génesis y clasificación de los suelos de Cuba (Texto explicativo del mapa genético de los suelos de Cuba, escala 1:250 000)*. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 315 pp.
- Iturralde, M. (1996): Geología de las ofiolitas cubanas. En *Ofiolitas & arcos volcánicos de Cuba (Cuban ophiolites and volcanic arcs)* (M. Iturralde, Ed.). IUG/UNESCO, Miami, pp. 83-119.
- (1999): Paleogeography of the Caribbean region: Implications for Cenozoic biogeography. *Bull. American Mus. Nat. His*, 238:1-95.
- León, Hno. (1946): Flora de Cuba: Vol. 1. *Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio La Salle*, 8:1-441.
- López, A. (1989): Distribución distrital del endemismo. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección X-2*. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp. 2.
- (1998a): Algunas características del endemismo en la flora de Cuba Oriental. En *La diversidad Biológica de Iberoamérica II. Volumen Especial, Acta Zoológica Mexicana, nueva Serie*. Ed. Gonzalo Halffter. Instituto de Ecología, Xalapa, pp. 47-82.
- (1998b): Origen probable de la flora cubana. En *La diversidad Biológica de Iberoamérica II. Volumen Especial, Acta Zoológica Mexicana, nueva Serie*. Ed. Gonzalo Halffter. Instituto de Ecología, Xalapa, pp. 83-108.
- (1998c): Diversidad de la flora endémica en Cuba Oriental. Familias con endemismos distritales. *Moscosa*, 10:136-163.
- (2000): El endemismo en la flora vascular de Guanahacabibes (Cuba Occidental). *Fontqueria*, 55(1):1-11.

- , & F. Cejas (2000): El endemismo en la flora vascular de Guanahacabibes (Cuba Occidental). *Fontqueria*, 55(1):1-11.
- ; B. L. Toscano, & M. Llerena (1985): Las fanerógamas endémicas de Pinar del Río. En *Memorias del Primer Simposio de Botánica: Tomo 1*. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp. 55-90.
- ; M. Rodríguez & A. Cárdenas (1993): El endemismo vegetal en Maisí-Guantánamo (Cuba Oriental). *Fontqueria*, 36:399-420.
- (1994): El endemismo vegetal en Moa-Toa-Baracoa (Cuba Oriental). *Fontqueria*, 39:433-473.
- Magaz García, A. R. (1989a): Hipsometría. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección IV-1*. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp. 2-3.
- (1989b): Ángulos de pendientes. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección IV-2*. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp. 2-3.
- Marrero, A.; J. M. Pérez; E. Suárez, & C. Vega (1989): Suelos. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección IX-1*. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp. 2-3.
- Mateo-Rodríguez, J. (1989): Paisaje. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección XII-1*. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp. 2-3.
- Montes, L.; A. López Almirall, P. Herrera, & A. González (1989): *Táxones infragenéricos endémicos de las provincias Cienfuegos, Villa Clara y Sancti Spiritus*. Editorial Academia, La Habana, 25 pp.
- , & M. Llerena (1988): Los antófitos endémicos de las provincias Ciudad de la Habana, La Habana y Matanzas. *Acta Bot. Cubana*, 62:1-19.

- Morrone, J. J. (2000): La importancia de los atlas biológicos para la conservación de la biodiversidad. En *Hacia un proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PriBES 2000* (F. Martín-Piera, J. J. Morrone & A. Melic, Eds.). m3m-Monografías Tercer Milenio, vol. 1, Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA), Zaragoza, pp. 69-78.
- (2001): Biogeografía de América Latina & el Caribe. M & T SEA, Vol. 3. Sociedad Entomológica Aragonesa, 149 pp.
- & J. V. Crisi (1995): El cladismo y la transformación de las estrategias biogeográficas. *Innovación Cien.*, 4(1)88-94.
- Núñez Jiménez, A. (1972): *Geografía de Cuba: Vol. II*. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 283 pp.
- ; N. Viñas-Bayes & A. Graña-González (1989): Carsología. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección V-1*. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp. 2-3.
- Oro Alfonso, J. R. (1989): Evolución paleo geológica. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección III-1*. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, p. 4.
- Portela Peraza, A. H.; J. L. Díaz; J. R. Hernández Santana; A. R. Magaz García, & P. Blanco Segundo (1989): Geomorfología. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección IV-3*. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp. 2-3.
- Raven, P. H.; R. I. Evert, & S. E. Eichorn (1992): *Biología de las plantas*. Reverté, Barcelona, 773 pp.

Risco, R. (1989): Vegetación original. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección X-1*.

Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, p. 4.

Samek, V. (1973c): Regiones fitogeográficas de Cuba. *Acad. Cien. Cuba*, ser. forest.

15:1-63.

Zunino, M. (2000): El concepto de área de distribución: algunas reflexiones teóricas. En

Hacia un proyecto Cytred para el inventario & estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica: PriBES 2000 (F. Martín-Piera, J. J. Morrone & A.

Melic, eds.). Monografías Tercer Milenio, Vol. 1, Sociedad Entomológica

Aragonesa, Zaragoza, pp. 78-85.