

ZONAS ECOLÓGICAMENTE SENSIBLES EN LA PROVINCIA CAMAGÜEY, CUBA

María Mercedes León Rodríguez¹
Yulianis Martín Castejón²
Beatriz Lao Ramos³
Alfredo León Echevarría⁴

RESUMEN: En la actualidad en todas las provincias de Cuba, se llevan a cabo los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos, dirigidos por el Grupo Nacional de Evaluación de Riesgos de la Agencia de Medio Ambiente (AMA). El presente trabajo tiene como objetivo determinar las zonas ecológicamente sensibles en la provincia de Camagüey, de acuerdo con las directrices metodológicas emitidas por AMA, que permita con posterioridad dar respuesta a la vulnerabilidad ecológica en el territorio. Las unidades regionales que poseen sensibilidad ecológica muy alta son: Sierra de Cubitas, Grupo Insular Sabana – Camagüey, Llanura de Camagüey sobre asociación ofiolítica. Sensibilidad ecológica alta: Sierra de Najasa, Llanura de Camagüey sobre asociación vulcano – plutónica, Ciénaga litoral del norte, Llanura aluvial Nuevitas – Puerto Padre. Sensibilidad ecológica media: Sierra de Maraguán, Llanura costera cársica Nuevitas – Gibara, Llanura de Camagüey sobre rocas calcáreas, Ciénaga litoral del sur y Cayos de las Doce Leguas. La sensibilidad ecológica baja corresponde a áreas que no tienen representados ninguno de los grupos indicadores.

Palabras claves: zonas ecológicamente sensibles, grupos indicadores, endemismo, Camagüey, Cuba.

ZONAS ECOLOGICAMENTE SENSÍVEIS NA PROVÍNCIA CAMAGÜEY, CUBA

RESUMO: Atualmente em todas as províncias de Cuba são feitos os estudos do perigo, vulnerabilidade e risco liderados pelo Grupo Nacional de Avaliação de Riscos da Agência Ambiental (AMA). Com o objetivo dar resposta à componente da vulnerabilidade ecológica na província Camagüey, são determinados como o primeiro requisito, as zonas ecologicamente sensíveis, de acordo com os indicadores propostos pela AMA. As unidades regionais que têm sensibilidade ecológica muito altas são: Sierra de Cubitas, Grupo Insular Sabana – Camagüey, Planície na Camagüey ofiolito associação. Sensibilidade ecológica alta: Sierra de Najasa, Planície na Camagüey vulcano – plutão associação, Pântano litoral norte, Planície aluvial Nuevitas – Puerto Padre. Sensibilidade ecológica média: Sierra de Maraguán, Planície costeira cársica Nuevitas – Gibara, Planície na Camagüey em rochas calcárias, Pântano litoral sul e Cays Doce Leguas. A sensibilidade ecológica baixa corresponde a áreas sem grupos indicadores.

Palavras-chave: zonas ecologicamente sensíveis, grupos indicadores, Camagüey, Cuba.

¹Licenciada em Biologia. MSc. Ecologia. marimer@cimac.cu

²Licenciada em Biologia. MSc. Sistemática.

³Ingeniera em Geologia. MSc. Sistema de Informação Geográfica y Teledetección

⁴Licenciado em Geografia. Investigador do CIMA, Camagüey, Cuba

INTRODUCCIÓN

La provincia Camagüey es la de mayor extensión de la República de Cuba y ha sufrido un fuerte impacto en los recursos naturales, debido a la asimilación socioeconómica de sus territorios. Aunque grandes espacios se han dedicado a la ganadería y la agricultura, aún prevalecen valiosos exponentes de la biodiversidad en las alturas de Cubitas, Najasa, Guaicanamar, El Chorrillo y Maraguán, en los grupos insulares Sabana – Camagüey y Cayos de las Doce Leguas, así como en zonas litorales del Norte y Sur (PRIMELLES, 1989).

Actualmente en todas las provincias de Cuba, se llevan a cabo los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos, dirigidos por el Grupo Nacional de Evaluación de Riesgos de la Agencia de Medio Ambiente. Dentro de los cinco tipos de vulnerabilidades que se evalúan, se halla la ecológica que tiene entre sus requisitos, la determinación de las zonas ecológicamente sensibles.

En muchas legislaciones nacionales las áreas ecológicamente sensibles son aquellas que pueden ser destruidas o fuertemente afectadas con facilidad, causando un daño irreversible a sus valores culturales, científicos, ecológicos o estéticos. Existen diversos patrones de medición de sensibilidad ecológica y diferentes países utilizan distintos parámetros para cuantificarla. En líneas generales, pueden sintetizarse en: 1) Áreas con condiciones ambientales inestables y/o particularmente desfavorables para la producción biológica y la recolonización. Entre éstas se incluyen las afectadas por contaminación de diverso origen. 2) Áreas con especies amenazadas y 3) Áreas que tienen algún valor ecológico particular y son sensibles a las perturbaciones naturales y antrópicas, con especies clave o que albergan sitios o procesos fundamentales desde el punto de vista ecológico. (Grupo de Investigaciones Geoambientales–MACN–CONICET, 2003)

En el Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República de Cuba, RODRÍGUEZ *et al.* (1998) definen las zonas ecológicamente sensibles como ecosistemas cuya diversidad biológica es sensible a cualquier impacto actual o futuro. Éstas se determinan basándose en índices del grado de naturalidad de los ecosistemas. Por su parte LEÓN *et al.* (2002) y JUNCO *et al.* (2003) determinaron la sensibilidad ecológica de los cayos Cruz, Mégano Grande y Sabinal, en el Archipiélago Sabana – Camagüey, según la riqueza, diversidad, endemismo de la biota, diferenciación de los paisajes, importancia de los ecosistemas insulares tropicales, de acuerdo con los criterios de GEF/PNUD (1997).

El presente trabajo tiene como objetivo determinar las zonas ecológicamente sensibles en la provincia de Camagüey, de acuerdo con las directrices metodológicas emitidas por el Grupo Nacional de Evaluación de Riesgos de la Agencia de Medio Ambiente (2008), que permita con posterioridad dar respuesta a la vulnerabilidad ecológica en el territorio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El Grupo Nacional de Evaluación de Riesgos de la Agencia de Medio Ambiente de la República de Cuba establece que las zonas ecológicamente sensibles se seleccionen según la guía para la confección de Estudios Nacionales de Biodiversidad, adaptada para Cuba por RODRÍGUEZ *et al.* (1998), las cuales se determinan según los siguientes indicadores:

- número de endemismos vegetales, con énfasis en los estrictos.
- especies botánicas de alto valor científico y cognoscitivo. En este trabajo se consideran las especies amenazadas.
- especies botánicas de interés socioeconómico. En este artículo se toman los fitorrecurso.
- arácnidos, aves y mamíferos endémicos. En el presente estudio se consideran además las especies amenazadas.

El término endemismo se refiere a la especie o taxón que está restringido a una ubicación geográfica concreta y fuera de esta ubicación no se encuentra en otra parte. Se toma como *endemismo* aquellas especies con distribución en el archipiélago cubano y como *endemismo estricto* a las especies cuyos areales se limitan a la provincia Camagüey, objeto de estudio.

Se inventariaron los antófitos endémicos presentes en la provincia de Camagüey; se delimitó su distribución, por expediciones de campo llevadas a cabo en el período 2000-2009 usando el método de transectos; además por la consulta de 470 ejemplares de los herbarios: HACC, HAC, HIPJ y HAJB, donde se tomaron los datos del nombre de la especie, localidad y ecótopo. También se llevó a cabo una revisión bibliográfica (LEÓN, 1946 (Tomo 1); LEÓN y ALAIN, 1951, 1953, 1957 (Tomos 2,3,4); ALAIN, 1964 (Tomo 5); BARRETO *et al.*, 1992; BERAZAÍN *et al.*, 1985; MÉNDEZ *et al.*, 1986, 1988 a,b, 1989a,b, 1990 a,b, 2001; PÉREZ *et al.*, 1992; RISCO *et al.*, 1992; MÉNDEZ y DEL RISCO, 1999; GUTIÉRREZ, 2002; LEÓN, 2002, 2004; BARRETO *et al.*, 2002, 2003, 2005, 2006 abc, GODÍNEZ *et al.* 2006; y MARTÍNEZ-QUESADA, 2010). Se consultaron 314 registros de la base de datos COLBASES del Centro Nacional de Biodiversidad del Instituto de Ecología y Sistemática. Las especies amenazadas se tomaron según IUCN (2009). Los fitorrecurso, de acuerdo con ROIG (1965, 1974).

La información se incluyó en una base de datos de 1594 registros, con los campos: familia, nombre de la especie, localidad y fitorrecurso.

Se reportan las especies endémicas de arácnidos, aves y mamíferos. Se definió su distribución a través de expediciones de campo hechas el período 2007-2009, empleando el método de transectos, para todos los grupos, además de trampas para el caso de las arañas. Se llevó a cabo una revisión bibliográfica (GUNDLACH, 1877; BEROVIDES *et al.* 1982, 1990; ABREU y MANÓJINA, 1989; BEROVIDES, 1991; CODDINGTON y LEVI, 1991; RISCO *et al.*, 1992, BEROVIDES y COMAS, 1997; FLOREZ, 1997; ALAYÓN, 1999, 2000; GARRIDO y KIRKCONNELL, 2000; BARRETO *et al.* 2006; DÍAZ-FRANCO, 2006; ALAYÓN *et al.* 2009).

Una vez obtenidas las localidades donde se distribuyen las especies indicadoras, se procedió a su agrupación usando como criterio las unidades regionales, para ello se empleó la regionalización natural – antrópica de NÚÑEZ-JIMÉNEZ (1989); de acuerdo con SALINAS *et al.* (2002) la unidad regional es una categoría geográfica con una configuración espacial típica, que le confiere las características de un individuo geográfico irreplicable y único.

A partir de ahí se halló la riqueza por unidades regionales, de los grupos indicadores, con el propósito de establecer rangos de sensibilidad ecológica. Para ello se hizo una matriz en la que se otorgó valor 1 a todos los indicadores cuyo valor de riqueza era igual o superior a la media y 0 a los que el valor de riqueza era inferior a la media. Se consideró muy alta sensibilidad ecológica al rango entre 6 - 8, alta entre 3 - 5 y media, entre 0 - 2. Se parte del supuesto de que la sensibilidad ecológica baja corresponde a áreas en las que no se hallan representados ninguno de los grupos indicadores. En plataforma SIG se elaboró la cartografía digital.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las unidades regionales donde se hallan representados los grupos indicadores son: Sierra de Cubitas, Sierra de Maraguán; Sierra de Najasa; Llanura de Camagüey, por la importancia de las ofiolitas en los procesos de especiación en Cuba y por ser este el principal centro de especiación y de acumulación de endemismos en Camagüey (LEÓN *et al.*, 2004) se discriminan según la litología, para esta unidad regional, las áreas donde se distribuyen endemismos sobre asociación ofiolítica, asociación vulcano – plutónica y rocas calcáreas; Llanura aluvial de Nuevitas – Puerto Padre; Llanura costera cársica de Nuevitas – Gibara;

Ciénaga litoral del norte; Ciénaga litoral del sur; Grupo Insular de Sabana – Camagüey y Cayos de las Doce Leguas. (Figura 1)

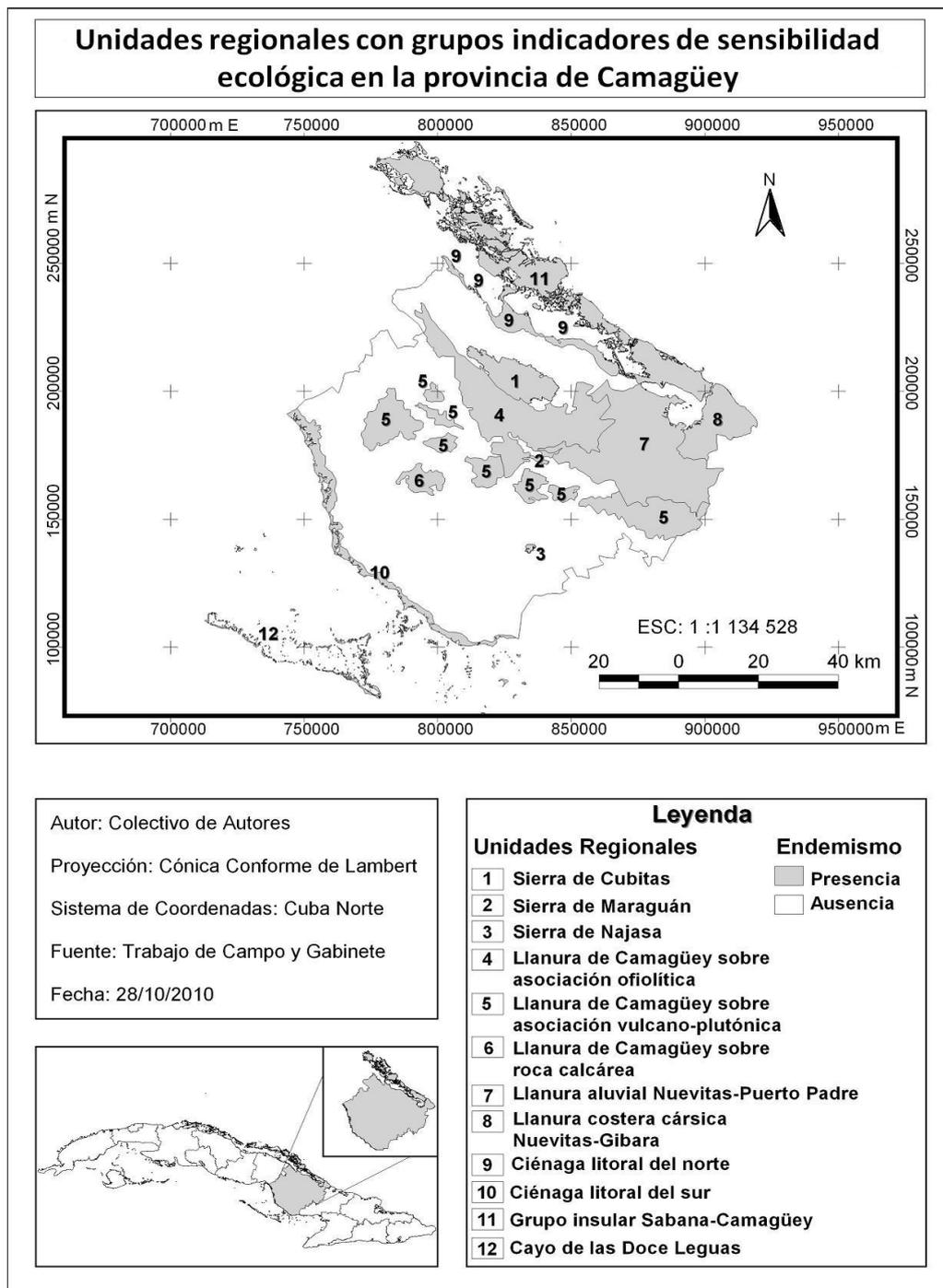


FIGURA 1. Unidades regionales con grupos indicadores de sensibilidad ecológica en la provincia de Camagüey.

Los centros de endemismos se corresponden con los núcleos donde se acumula la biodiversidad (CRACRAFT, 1985), lo que resulta de gran interés, pues reflejan el grado de singularidad de una determinada biota y son esenciales para la conservación (CLARO, 2001).

El endemismo florístico en Camagüey es de 462 taxones infragenéricos y representa 25.3 % de la flora de la provincia (León, 2002). Las unidades regionales con más alto endemismo vegetal son la Llanura de Camagüey sobre asociación ofiolítica, Sierra de Cubitas y Grupo Insular Sabana – Camagüey. La distribución del endemismo vegetal estricto en

Camagüey, es más abundante en la Llanura de Camagüey sobre asociación ofiolítica y en el Grupo Insular Sabana – Camagüey. (Tabla 1)

En la provincia se encontraron 84 plantas endémicas con categoría de amenaza. De ellas, diez tienen su distribución restringida al territorio camagüeyano, y cinco solamente en la sabana ofiolítica: *Copernicia shaferi* Dahlgr. et Glassm, *Linociera acunae* Borhidi et Muñiz, *Thymopsis thymoides* (Griseb.) Urb. var *glabrescens* (Urb.) Alain y *Wedelia urbani* O.E.Schulz. Las unidades regionales con mayor número de taxones infragenéricos amenazados, son la Llanura de Camagüey sobre asociación ofiolítica, Llanura de Camagüey sobre asociación vulcano – plutónica, Llanura aluvial Nuevitas – Puerto Padre, Ciénaga litoral del norte y Sierra de Cubitas.

La Llanura de Camagüey sobre asociación ofiolítica posee el mayor número de endemismos estrictos y amenazados, incluso con distribución muy restringida. *Randia acunae* Borhidi y *Cheilophyllum micranthum* Urb. son endemismos estrictos amenazados, que se localizan en esta llanura y no poseen ninguna categoría de protección. *Justicia stenophylla* Urb. et Britt. y *Argythamnia microphylla* Pax. que tienen su distribución localizada solamente a la Península de Pastelillo, en la Llanura costera cársica Nuevitas – Gibara también carecen de protección. De acuerdo con MÉNDEZ y RISCO (1999) la porción de la Península de Pastelillo, que atesora los más altos valores naturales debe incluirse en el Área Protegida Ballenatos y Manglares de la Bahía de Nuevitas.

En todas las unidades regionales de Camagüey se hallan fitorrecurso, los más abundantes se localizan en el Grupo Insular Sabana – Camagüey, Sierra de Cubitas, Llanura de Camagüey sobre asociación ofiolítica y Sierra de Najasa. (Tabla 1).

Los arácnidos tienen gran importancia en el equilibrio ecológico de los invertebrados y son un indicador confiable de la biodiversidad (ALAYÓN, 1999). La fauna de arácnidos endémicos de la provincia de Camagüey está representada por 18 taxones infragenéricos, lo que representa 12 % de los endemismos cubanos (ALAYÓN *et al.*, 2009). Las unidades mejor representadas son Sierra de Cubitas, Llanura de Camagüey sobre asociación ofiolítica y Sierra de Najasa (Tabla 1). Se amplía la distribución de dos endemismos de distribución muy restringida en el país, *Anasaitis squamata* (Bryant, 1940) y *Scytodes blanda* (Bryant, 1940). Se destacan varios ejemplares de los géneros *Trichopelma* (Barychelidae), *Modismus* (Pholcidae), *Theridula* (Thieridiidae) y *Chryso* (Tetragnathidae) que parecen ser nuevas especies para la ciencia. Los escorpiones presentes, viven por lo general en toda Cuba, fundamentalmente en zonas costeras y cayos, *Rhopalurus junceus* es el más ampliamente distribuido.

Cuba es la región de mayor diversidad de avifauna antillana y cuenta con un alto endemismo. En la provincia de Camagüey están presentes 14 especies endémicas. De éstas cuatro son vulnerables: *Accipiter gundlachii* (Gavilán Colilargo), *Starnoenas cyanocephala* (Paloma Perdiz), *Aratinga euops* (Catey/Periquito) y *Colaptes fernandinae* (Carpintero Churroso) y una subespecie *Grus canadensis nesiote* (Grulla). Las unidades regionales con mayor número de especies endémicas y amenazadas son el Grupo Insular Sabana – Camagüey y la Sierra de Cubitas (Tabla 1).

Actualmente en Cuba se conocen diez especies de jutías. En la provincia de Camagüey se hallan *Capromys pilorides* (Jutía Conga) y *Mysateles prehensilis* (Jutía Carabalí), en la Sierra de Cubitas (DÍAZ-FRANCO, 2006), Sierra de Najasa (BEROVIDES y COMAS 1997a) y el Grupo Insular Sabana Camagüey (Tabla 1).

Las unidades regionales que poseen sensibilidad ecológica muy alta son: Sierra de Cubitas, Grupo Insular Sabana – Camagüey, Llanura de Camagüey sobre asociación ofiolítica. Sensibilidad ecológica alta: Sierra de Najasa, Llanura de Camagüey sobre asociación vulcano – plutónica, Ciénaga litoral del norte, Llanura aluvial Nuevitas – Puerto Padre. Sensibilidad ecológica media: Sierra de Maraguán, Llanura costera cársica Nuevitas – Gibara, Llanura de Camagüey sobre rocas calcáreas, Ciénaga litoral del sur y Cayos de las Doce Leguas. (Tabla 2, Figura 2)

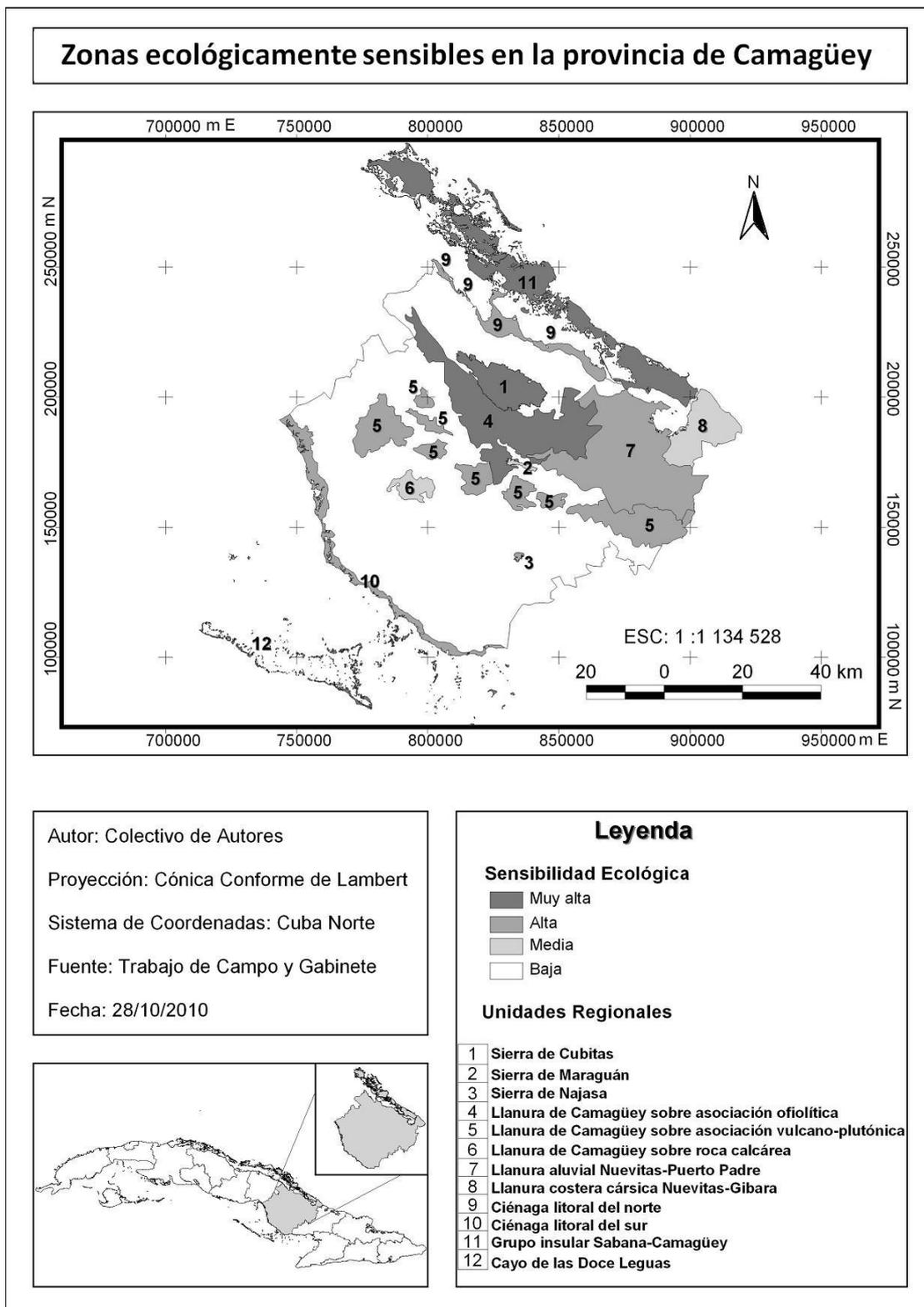


FIGURA 2. Zonas ecológicamente sensibles en la provincia de Camagüey.

RODRÍGUEZ *et al.* (1998) y AMA-CITMA-Cuba (2008), identifican como zonas ecológicamente sensibles a la mayoría de los ecosistemas costeros cubanos y a los sistemas orográficos, lo que coincide con nuestros resultados.

La Sierra de Cubitas posee un área protegida aprobada por el Consejo de Ministros, la Reserva Ecológica Limones-Tuabaquey, que si bien atesora altos valores de la biodiversidad, geomorfológicos y arqueológicos, sólo representa una pequeña porción de todo el sistema orográfico. La Sierra de Cubitas, en su totalidad, está propuesta en el Sistema de

Áreas Protegidas, con la categoría de Área Protegida de Recursos Manejados. Se hace necesaria cada vez más, su aprobación y manejo sostenible, dado por las presiones que sufre en sus recursos naturales, fundamentalmente por manejos silvícolas inadecuados, minería y tala y caza furtivas, lo que provoca degradación y pérdida de la diversidad biológica.

Todas las unidades litorales y costeras de Camagüey poseen sensibilidad ecológica, de ahí su importancia para la toma de decisiones, pues de acuerdo con la Red Latinoamericana de Manejadores Costeros (2008) en estas zonas se encuentran ecosistemas de gran importancia ecológica y socioeconómica, muy sensibles a la actividad humana y a factores asociados al cambio climático. Por su parte, LACAMBRA *et al.* (2009) identifican a estos espacios como ambientes de transición muy dinámicos, donde los eventos extremos, el aumento de la población y el cambio en el uso del suelo, forman interacciones complejas.

El Grupo Insular Sabana-Camagüey, con elevado grado de naturalidad y sensibilidad ecológica muy alta, sólo tiene dos áreas protegidas aprobadas por el Consejo de Ministros, de diez propuestas que forman parte del Sistema de Áreas Protegidas. Dado el perspectiva desarrollo turístico previsto en el territorio, se hace cada vez más pertinente la aprobación de áreas protegidas, sobre todo en los cayos Sabinal, Cruz y Mégano Grande que tienen planes directores para el desarrollo turístico.

La llanura ofiolítica de Camagüey, con sensibilidad ecológica muy alta y que según LEÓN (2004) es un centro de especiación que ha podido enriquecer otras zonas ofiolíticas del centro de la Isla, tiene amplios espacios que han sido asimilados socioeconómicamente, fundamentalmente en la actividad ganadera y forestal. Esto ha provocado degradación y pérdida de la diversidad biológica; no obstante, existen dos propuestas de áreas protegidas: “Los Orientales” (Reserva Natural) y “Escarpas y humedales de San Felipe” (Reserva Florística Manejada) que guardan valiosos recursos naturales. A la luz de este estudio y por el perspectiva desarrollo minero previsto en San Felipe, en zonas cercanas al área protegida, es que se propone que el estatus de dichas áreas protegidas sea tramitado para su aprobación.

CONCLUSIONES

Se identificaron 12 unidades regionales con sensibilidad ecológica en la provincia de Camagüey. Las unidades regionales con muy alta sensibilidad ecológica son Sierra de Cubitas, Grupo Insular Sabana – Camagüey y Llanura de Camagüey sobre asociación ofiolítica.

AGRADECIMIENTOS

Al Proyecto Territorial: Estudio de peligro, vulnerabilidad y riesgos en la provincia de Camagüey, adscripto al Programa Territorial de Ciencia y Tecnología de Medio Ambiente y Desarrollo, código: 1352. Al Lic. José M. Plasencia Fraga, MSc. Eddy Martínez Quesada y MSc. Daimy Godínez Caraballo, por la revisión crítica del manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, R. M.; MAÓJINA, N. Caracterización morfológica de *Capromys pilorides* (Rodentia: Capromyidae) de la península de Guanahacabibes en Pinar del Río. **Poeyana** v.372, p.1-13,1989.

- ALAÍN, HNO. **Flora de Cuba**. Asoc. Estud. Cien. Biol. La Habana, v.V, p.1-362,1964.
- ALAYÓN, G. Biodiversidad de las arañas. **Cocuyo** v.8,p.3-8,1999.
- ALAYÓN, G. Las arañas endémicas de Cuba (Arachnida: Araneae). **Revista Ibérica de Aracnología** v.2,p.1-48, 2000.
- ALAYÓN, G; SANCHÉZ-RUIZ, A.; MARTÍN, Y.; RAMÍREZ, M.; CALA, F. Inventario de las arañas (Arachnida: Araneae) de La Reserva Ecológica Limones-Tuabaquey, Sierra de Cubitas, Camagüey, Cuba. **Novitates Caribaea** v.2,p. 40-41, 2009.
- AMA-CITMA-CUBA. **Principales ecosistemas frágiles cubanos**. <http://www.medioambiente.cu>, 2008. Revisado 29 de septiembre de 2010
- BARRETO, A.; PÉREZ, E.; BEYRA, A.; ENRÍQUEZ, N. Flora angiospérmica medicinal de la provincia de Camagüey, Cuba. **Acta Botánica Cubana**. v.91,p.1-105, 1992 a.
- BARRETO, A; PÉREZ, E; REYES, G.; ENRÍQUEZ, N.; PRIMELLES, J.; SEDEÑO, E. Aportes al conocimiento de la Reserva Florística para la gestión ambiental de la Sierra de Najas, Camagüey, Cuba. **Rodriguesia**, v.53,n.82,p.131-145, 2002.
- BARRETO, A.; GODÍNEZ, D.; MARTÍNEZ, E.; REYES, J.C.; ENRÍQUEZ, N. Flora sinantrópica de la Reserva Ecológica Maternillo – Tortuguilla, Cayo Sabinal, Camagüey, Cuba. **Ibugana**, v.II, n.2,p.41-51, 2003.
- BARRETO, A; HERRERA, P.; RISCO, E.; ENRÍQUEZ, N. Lista florística de la Reserva Natural de Maraguán, Camagüey, Cuba. **Acta Botánica Cubana**, v.190,p.1-10, 2005.
- BARRETO, A.; GODÍNEZ, D.; PLASENCIA, J.M.; REYES, G.; ENRÍQUEZ, N. Adiciones al conocimiento de la Reserva Florística Manejada Monte Grande, municipio de Guáimaro, Camagüey, Cuba. **Revista Forestal Baracoa**, v.25,n.1,p.27-40, 2006a.
- BARRETO, A.; MARTÍNEZ, E.; RODRÍGUEZ, E; ENRÍQUEZ, N.; FOSTER, R.B.; ALVERSON, W. S. Riqueza florística y endemismo. En: Díaz, LM; Alverson, W., Barreto; A Wachter, T. 2006. Cuba: **Camagüey, Sierra de Cubitas**. Rapid Biological. Inventories Report 08. The Field Museum Chicago, 2006 b.
- BARRETO, A; GODÍNEZ, D.; LEÓN, M. M.; PLASENCIA, J. M.; VILATÓ, R. W.; ENRÍQUEZ, N. Consideraciones sobre el área protegida El Porvenir, Municipio Céspedes, Camagüey, Cuba. **Foresta Veracruzana** v.8,n.1, p. 43-48, 2006 c.
- BERAZAÍN, R.; RANKIN, R.; ARIAS, I.; GUTIÉRREZ, J. Notas sobre la vegetación de serpentinas en Camagüey. **Revista del Jardín Botánico Nacional**. v.VI,n.2,p.63-78, 1985.
- BEROVIDES, V.; COMAS, A. The critical condition of hutias in Cuba. **Aryx** v.25, p. 206-208, 1991.
- BEROVIDES, V.; COMAS, A. Abundancia de la jutía conga (*Capromys pilorides*) en varios hábitats de Cuba. **Rev. Biología** v.11,p. 25-30, 1997.
- BEROVIDES, V; GONZÁLES, H.; IBARRA, M. E. Evaluación ecológica de comunidades de aves del área protegida de Najasa (Camagüey). **Poeyana**. v.239,p.1-14, 1982.
- BEROVIDES, V.; CAMACHO, A.; COMAS, A.; BORROTO, R. Variación ecológica en poblaciones de la jutía conga, *Capromys pilorides* (Rodentia: Capromyidae). **Ciencias Biológicas** v.23,p.44-58, 1990.

- CLARO, A. Métodos de análisis biogeográfico del paisaje y la biodiversidad. Curso de la Maestría Planificación Ambiental, Universidad de La Habana, Cuba, 2001.
- Coddington J.; Levi, H. W. Systematics and evolution of spiders (Araneae). **Ann. Rev. Ecol. Syst.** v.22,p.565-592, 1991.
- CRACRAFT, J. Biological diversification and its causes. **Ann. Miss. Bot. Gard.**, v.72,n.3-4,p. 794-822, 1985.
- DÍAZ-FRANCO, S. Mamíferos. En: DÍAZ, LM; W ALVERSON, A BARRETO and T. WACHTER. 2006. **Cuba: Camagüey, Sierra de Cubitas**. Rapid Biological. Inventories Report 08. The Field Museum Chicago, 2006.
- FLOREZ, E. Las arañas y la Naturaleza. **Colombia**, p.1-13, 1997.
- GARRIDO, O. H.; KIRKCONNELL, A. **Field guide to the birds of Cuba**. Cornell Univ. Press, Ithaca, New York, 253 pp, 2000.
- GEF / PNUD. Sabana - Camagüey CUB / 92 / G31. **Bases ambientales para la elaboración del plan estratégico para el desarrollo turístico de los cayos Santa María, Guillermo, Coco y Sabinal, Sabana - Camagüey**, 1997.
- GODÍNEZ, D; PLASENCIA, J.M; ENRÍQUEZ, N. Flora y vegetación de Loma La Llaga, cuenca del Río San Pedro, Camagüey, Cuba. **Polibotánica**, v.21,p. 123-140, 2006.
- GRUPO DE INVESTIGACIONES GEOAMBIENTALES–MACN–CONICET. **Atlas de sensibilidad Ambiental de la Costa y el Mar Argentino**. <http://giga.macn.gov.ar>, 2003.Consultado el 13 de enero de 2010.
- GRUPO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE. **Lineamientos metodológicos para la realización de los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos de desastre, de inundaciones por penetraciones del mar, inundaciones por intensas lluvias y afectaciones por fuertes vientos**. AMA / CITMA, p.1-75, 2008.
- GUNDLACH, J. C. **Contribución a la Mamalogía Cubana**. Imprenta G. Montiel, La Habana, 53pp, 1877.
- GUTIÉRREZ AMARO, J. SAPOTACEAE. En: GREUTER, W.; R. RANKIN y H. MANITZ (eds.). **Flora de la República de Cuba**. Serie A, Plantas Vasculares, fascículo 5(1) Ed. Koeltz Scientific Books. Königstein. Pp 76, 2002.
- IUCN. **Red List of Threatened Species**. Version 2009.1. www.iucnredlist.org. Downloaded on 26 May 2009.
- JUNCO, N.; RAMOS, L.; ANDRÉS, M.; MENDIETA, L.; VIAMONTES, L. **Cayo Sabinal: sostenibilidad del turismo en áreas ecológicamente sensibles**. <http://www.iga.cu>, 2003, Consultado el 13 de enero de 2010.
- LACAMBRA, C.; MOELLER, I. Y SPENCER, T. **Vulnerabilidad a los desastres naturales en las zonas costeras, desde una perspectiva ambiental y la necesidad de un manejo integrado**. Taller Sistema de Alerta Tempranas para Tsunami – Bogotá, www.cpps-int.org, 2009, Consultado el 11 de diciembre de 2009.

- LEÓN, Hno. **Flora de Cuba**. Contr. Ocas Mus. Hist. Nat. Colegio La Salle, v.1,p.1-441, 1946.
- LEÓN, Hno. y ALAÍN, Hno. **Flora de Cuba**. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio la Salle v.4,n.16,p.1-556, 1957.
- LEÓN, Hno. y ALAÍN, Hno. **Flora de Cuba**. Contrib. Ocas Mus. Hist. Nat. Colegio La Salle, v.2,n.10,p.1-456, 1951.
- LEÓN, Hno. y ALAÍN, Hno. **Flora de Cuba**. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio La Salle, v.3,n.13,p.1-502, 1953.
- LEÓN, M. M. **Endemismo en la provincia de Camagüey**. *Tesis en opción al título de Máster en Ecología y Sistemática Aplicada*, La Habana, 2002.
- LEÓN, M. M; RAMOS, L.; JUNCO, N.; SEDEÑO, E. A. Áreas ecológicamente sensibles de los cayos Cruz y Mégano Grande, Archipiélago Sabana – Camagüey, Cuba. **Cuba: Medio Ambiente y Desarrollo**, www.medioambiente.cu, 2002, Consultado el 24 de noviembre de 2011.
- LEÓN, M.M.; RICARDO, N.E.; ENRIQUEZ, N. Vascular plant endemism in the ophiolitic plain of Camagüey, Cuba. In R.S. Boyd, A. Baker y J. Proctor, eds. Ultramorphic rocks: their soils, vegetation and fauna. **Proceedings of the Fourth International Conference on Serpentine Ecology**. Memorias de la Cuarta Conferencia Internacional sobre Ecología de Serpentina. Science Publishers, www.scilet.com p.97-103, 2004.
- MARTÍNEZ-QUESADA, E. Caracterización de la flora vascular en la Meseta de San Felipe, provincia Camagüey (Cuba) para su conservación. **Caldasia**. v.32,n.1p. 87-111, 2010.
- MÉNDEZ, I. E.; TRUJILLO, R.; MARTÍNEZ, V. Inventario florístico del Cerro de Tuabaquey (Sierra de Cubitas, Camagüey). **Revista del Jardín Botánico Nacional**. v.VII,n.2,p.25-32, 1986.
- MÉNDEZ, I. E.; CASTILLO, M., TRUJILLO; R.; MARTÍNEZ, V. Algunas consideraciones acerca de las plantas serpentinícolas presentes en la flora de Sierra de Cubitas. **Revista del Jardín Botánico Nacional**. v.IX, n.2,p.65-70, 1988 a.
- MÉNDEZ, I. E.; CASTILLO M., MARTÍNEZ, V.; TRUJILLO; R. Análisis de las relaciones existentes entre Cayo Sabinal y el Archipiélago de las Bahamas. **Revista del Jardín Botánico Nacional**. v.X,n.2p. 71-85, 1988 b.
- MÉNDEZ, I. E. Y R. A. DEL RISCO. Apuntes sobre la flora y vegetación de la Península de Pastelillo y la Cayería de los Ballenatos, Nuevitas, Camagüey. **Revista del Jardín Botánico Nacional**. v.XX, p. 41-56, 1999.
- MÉNDEZ, I. E.; ELENIEVSKY, A. G., RISCO; R., MARTÍNEZ, V. y TRUJILLO; R. Contribución al conocimiento de la flora y vegetación de la Sierra de Cubitas (Camagüey). **Revista del Jardín Botánico Nacional**. v.X,n.2,p.147-173, 1989 a.
- MÉNDEZ, I. E.; CATASÚS; L.; CABALLERO, R.; RISCO; R. Contribución al conocimiento de las gramíneas de la Meseta de San Felipe (Camagüey). **Revista del Jardín Botánico Nacional**. v.X,n.2,p.109-112, 1989 b.

MÉNDEZ, I. E.; ESPERÓN, P.; RISCO, R. Notas sobre la flora y vegetación de la provincia de Camagüey- II. Orchidaceae. **Revista del Jardín Botánico Nacional**. v.XI,n.1,p.41-51, 1990 a.

MÉNDEZ, I. E.; MARTÍNEZ, V., CABALLERO, R., RISCO, R., MORALES; J., MENA; J., REYES; D., MERCADO; A. MUSTELIER, K; MOTITO; A. E.; GÓMEZ; M. Valoración de la propuesta de reserva natural de Hoyo de Bonet, Sierra de Cubitas. Camagüey. **Revista del Jardín Botánico Nacional**. v.XI,n.2, 3,p.135-153, 1990 b.

MÉNDEZ, I. E.; RISCO, R., ROMANO; R., AGUILERA; B. Estado actual de la flora y vegetación del núcleo ofiolítico de Camagüey, Cuba. **Memorias de la III Convención Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo**, La Habana, Cuba, 2001.

NÚÑEZ-JIMÉNEZ, A. Regiones naturales – antrópicas. **Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección XII.2.1 Paisajes**. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba. La Habana, 1989.

PÉREZ, E; ÁVILA; J., ENRÍQUEZ; N., HERRERA; P., OVIEDO; R.; CÁRDENAS; Á. Flora y vegetación de la zona costera de los municipios de Sierra y Cubitas y Minas, Camagüey, Cuba. **Acta Botánica Cubana**, v.87,p.1-26, 1992.

PRIMELLES, J. Medio Ambiente. **Atlas de Camagüey**. Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, 1989.

RED LATINOAMERICANA DE MANEJADORES COSTEROS. **Código de buenas prácticas en la gobernanza de ecosistemas costeros**. En: www.ecocostas.org, 2008.

RISCO, E., BARRETO; A., ENRÍQUEZ; N., CHIAPPY; C., SÁNCHEZ; B.; MORALES; J. Algunos apuntes sobre la flora, vegetación y avifauna de los alrededores de la desembocadura del río Máximo, provincia de Camagüey. **Rep. Inv. Inst. Ecol. Sist. A.C.C.**, v.25, p.1-24, 1992.

ROIG, J.T. **Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos**. Ed. del Consejo Nacional de Universidades. La Habana. 165 pp, 1965.

ROIG, J.T. **Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba**. Ed. Ciencia y Técnica. La Habana. 174 pp, 1974.

RODRÍGUEZ, L.; PRIEGO; A.; VILAMAJÓ; D. Zonas Ecológicamente Sensibles (ZES) En: **Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica de la República de Cuba**. (Vales, M., A. ALVAREZ, L. MONTES, y A. ÁVILA, eds.). Madrid, España: CESYTA. p. 405-407, 1998.
Salinas, E.; Rúa, A.; Gutiérrez; J. **Curso de Geografía Universal. Universidad para Todos**. Ed. Juventud Rebelde, La Habana, Cuba, 2002.