

## Estudios para la conservación de las *Zamias* cubanas: 2. Estado de conservación y factores de riesgo de las especies de Cuba occidental.

Julio C. Lazcano Lara, Esperanza Peña García, Pedro Iván López García, Leonel del Risco González y Dalia Pérez Montesinos

Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana

### RESUMEN

Los estudios de campo constituyen una fuente importante de información sobre la biología de las especies amenazadas. Esta información es la base para el desarrollo de estrategias integradas de conservación, especialmente para especies en las cuales una solución efectiva sólo resulta de la aplicación de técnicas *in situ* y *ex situ*. Se visitaron 11 localidades en la región occidental de Cuba donde habitan cuatro especies de *Zamia* y se recopiló información sobre el número de plantas por localidad, el sexo de las plantas, la producción de estructuras reproductoras, la existencia de polinización en condiciones naturales, evidencias de la acción del insecto polinizador, la producción natural de semillas, el estado fitosanitario de las plantas y evidencias de impacto producido por la interferencia humana. Se comprobó que las especies estudiadas no poseen limitaciones reproductivas para su supervivencia en condiciones naturales. El principal factor de riesgo que afecta la supervivencia de las especies es el impacto negativo de la interferencia humana. Se discuten los resultados.

**Palabras clave:** Conservación de cícadas, plantas amenazadas, *Zamia amblyphyllidia*, *Zamia integrifolia*, *Zamia ottonis*, *Zamia pygmaea*

### ABSTRACT

Field studies are fundamental source of information on threatened species biology. This information is basic to develop integrated conservation strategies, specially for those species where an effective conservation solution is only possible by applying *in situ* and *ex situ* techniques. Eleven localities, in western Cuba, where four *Zamia* species grow, were visited and information on: number of individuals per locality (including offsprings, juveniles and adults), sex of individuals, bearing of reproductive structures, occurrence of pollination process in natural conditions, seed production, health status of individuals and evidence of human interference was collected. It was established that the studied species have not reproductive problems to survive in nature. The main risk factor affecting survivorship is the negative impact of human interference. Results are discussed.

**Key words:** Cycad conservation, threatened plants, *Zamia amblyphyllidia*, *Zamia integrifolia*, *Zamia ottonis*, *Zamia pygmaea*

### INTRODUCCIÓN

Las plantas constituyen un elemento esencial en el paisaje cubano, en el que se definen más de 30 formaciones vegetales (Borhidi, 1996), que ofrecen grandes valores biológicos y estéticos a nuestra naturaleza.

Los recursos naturales cubanos fueron explotados, durante más de 400 años, sin que se desarrollaran acciones significativas, dirigidas a un uso racional de los mismos. No es hasta después de 1959, con la consolidación del proceso revolucionario en Cuba, que se materializa, en políticas, leyes, estrategias y programas, una preocupación por la protección y uso sostenible de los recursos naturales (CITMA, CIDEA, 1995; CITMA, CIGEA, 1999).

A pesar de los esfuerzos que se han realizado, la deforestación y la pérdida de la diversidad biológica son dos de los principales problemas ambientales cubanos (CITMA, 1997), en la actualidad. En estas condiciones, la información que se produce a partir de investigaciones dirigidas a la conservación de grupos biológicos

específicos es de gran importancia, pues proporciona las bases científicas necesarias, para el desarrollo de acciones conservacionistas efectivas.

Las cícadas se encuentran amenazadas a nivel mundial, por lo que muchas especies están protegidas por los apéndices I y II de CITES. Aunque varias de las especies cubanas han sido referidas como amenazadas en las listas rojas que se han elaborado (Tabla I) tanto en Cuba (Borhidi y Muñoz, 1983) como por organizaciones internacionales (IUCN, BGCS-WMC, 1989; WCMC, 1994), sólo *Microcycas calocoma* ha sido evaluada rigurosamente de acuerdo con los requisitos establecidos por la Unión Internacional para la Conservación (IUCN, 1994; Peña *et al*, 1998), debido a la carencia de un tratamiento taxonómico completo y a la falta de la información requerida para la categorización de las zamias según los criterios actuales (Peña *et al*, 2001).

Para el establecimiento de las bases necesarias, que permitan, establecer la categoría actual de amenaza y el diseño de una estrategia integrada para la conservación

TABLA I

Categorías de amenaza asignadas a las cícadas cubanas según: Borhidi y Muñiz, 1983; IUCN, BGCS, WCMC, 1989; WCMC, 1994. Categorías de la IUCN: (CR) En Peligro Crítico, (E) En Peligro, (I) Indeterminada, (R) Rara, (V) Vulnerable, (?) No existe información. Categorías según Borhidi y Muñiz, 1983: (P) En peligro, (R) Rara.

Especie	Borhidi y Muñiz, 1983	IUCN, BGCS, WCMC, 1989	WCMC, 1994	Peña et al, 1998
<i>Microcycas calocoma</i>	R	E	R	CR
<i>Zamia amblyphyllidia</i>	-	-	?	-
<i>Zamia angustifolia</i>	-	E	E	-
<i>Zamia integrifolia</i>	-	-	?	-
<i>Zamia ottonis</i>	-	R	R	-
<i>Zamia pumila</i>	-	-	?	-
<i>Zamia pygmaea</i>	P	-	E	-
<i>Zamia silicea</i>	R	I	V	-

de las especies cubanas de *Zamia*, se trazaron los siguientes objetivos:

- determinar los caracteres indicadores del estado de conservación de las especies *Z. pygmaea*, *Z. amblyphyllidia*, *Z. ottonis* y *Z. integrifolia* en la región occidental de Cuba y
- determinar los factores de riesgo que afectan el estado de conservación de las especies *Z. pygmaea*, *Z. amblyphyllidia*, *Z. ottonis* y *Z. integrifolia* en la región occidental de Cuba.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron expediciones entre los años 1997 y 1999, a las localidades más significativas donde habitan las especies *Z. pygmaea*, *Z. amblyphyllidia*, *Z. ottonis* y *Z. integrifolia* en la región occidental de Cuba (Peña et al, 2001).

En estas localidades se efectuó una recopilación periódica de información sobre los siguientes aspectos: número de plantas por localidad (incluyendo posturas, juveniles y adultos), sexo de las plantas, producción de estructuras reproductoras, existencia de polinización en condiciones naturales, evidencias de la acción del insecto polinizador, producción natural de semillas, estado fitosanitario de las plantas y evidencias de impacto producido por la interferencia humana.

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### Inventario, comportamiento de la reproducción sexual y estado de conservación

El estudio de las especies *Z. pygmaea*, *Z. amblyphyllidia*, *Z. ottonis* y *Z. integrifolia*, en su hábitat natural, permitió obtener la información necesaria para hacer una evaluación de su estado de conservación (Tabla II).

La especie *Z. pygmaea* no presenta problemas reproductivos en la localidad 1. La existencia de un elevado número total de plantas, de ejemplares de ambos sexos en proporción semejante (46,2% de ejemplares fértiles) que posibilitan la reproducción sexual (Fig. 1 ayb), de juveniles y posturas, sugieren la presencia de una estructura poblacional adecuada.

La situación de *Z. pygmaea* en la localidad 2, con un total de 107 plantas, solo ocho fértiles (7,4%) y una sola postura, podría indicar la existencia de problemas reproductivos. Sin embargo, el elevado número de individuos con un estado de desarrollo morfológico avanzado sugiere la presencia de un número mayor de adultos. La producción de estróbilos por los mismos podría ser corroborada en estudios de monitoreo futuros.

En esta localidad se cosecharon semillas, a partir de las cuales se obtuvieron posturas que actualmente se encuentran cultivadas en condiciones de umbráculo (Del Risco et al, 2000). El hecho de que sólo se haya encontrado una postura en la naturaleza, conociendo que no existen problemas de viabilidad en las semillas, apunta hacia la magnitud negativa del impacto antrópico en la zona, donde existen las condiciones biológicas para que se desarrolle la reproducción sexual (Fig. 2).

La situación de *Z. pygmaea* en la localidad 1 es más balanceada, lo que puede estar asociado a su ubicación en un Área Protegida (Peña et al., 2001).

El deterioro del hábitat por la constante actividad humana (Peña et al, 2001) constatado en la localidad 2 puede determinar la pérdida de la viabilidad de *Z. pygmaea* en la misma. Es por ello que deben tenerse en cuenta las recomendaciones derivadas del Primer Taller CAMP (Peña et al, 1998) para la protección del ecosistema de arenas blancas.



a



b

**Fig. 1.** Reproducción sexual de *Z. pygmaea* en la Localidad 1. **a.** Planta femenina que presenta el estróbilo abierto, debido a la maduración de las semillas; **b.** Planta masculina con estructuras reproductoras.

La especie *Z. amblyphyllidia* se presenta en las localidades 3, 4, 5, 8 y se supone su presencia en la 9, la cual no pudo ser comprobada. La situación de esta especie está fuertemente influida por las características del hábitat (Peña *et al*, 2001).

En las localidades 3 y 4, las plantas crecen en las oquedades y grietas de las rocas calizas (Peña *et al*, 2001), en la mayoría de los casos en laderas abruptas. En ambas el número total de plantas encontradas fue relativamente pequeño 11 y 22 respectivamente. Cuando se compara con la localidad 5, en la cual fue 138, se

podría pensar en la existencia de poblaciones no viables. Sin embargo, el número de juveniles encontrados (6 y 13, 50% del total) sugiere la existencia de una estructura poblacional adecuada; en la cual el número de posturas es bajo (1y1) debido a dificultades en la germinación y en la implantación adecuada de las plántulas, en un hábitat donde es limitada la disponibilidad del sustrato adecuado. Esta situación es similar a la observada en *Microcycas calocoma* (Peña *et al*, 1986) y puede ser la causa fundamental del reducido número de ejemplares observados, particularmente cuando se evidenció que la reproducción sexual ocurre.

**TABLA II**

Inventario y comportamiento de la reproducción sexual de las especies de *Zamia* de la región occidental de Cuba en las distintas localidades estudiadas. Localidades: 1, Los Indios, *Z. pygmaea*; 2, Alcatraz Chico, *Z. pygmaea*; 3, Mogote del Valle, *Z. amblyphyllidia*; 4, Mogote del Mural, *Z. amblyphyllidia*; 5, Sierra de La Güira, *Z. amblyphyllidia*; 6, Loma La Coca, *Z. ottonis*; 7, Guanabo Viejo, *Z. ottonis*; 8, Escaleras de Jaruco, *Z. amblyphyllidia*; 9, Loma El Grillo, *Z. amblyphyllidia*; 10, Reserva Varahicacos, *Z. integrifolia*; 11, Punta Hicacos, *Z. integrifolia*. T, Total de plantas implantadas; M, plantas masculinas; %M, porcentaje de plantas masculinas; F, plantas femeninas; %F, porcentaje de plantas femeninas; %FE, porcentaje de plantas fértiles; PN, evidencias de polinización natural; POL, evidencias del insecto polinizador; S, cosecha de semillas; P, número de posturas encontradas; J, número de plantas juveniles.

Loc	Especie	T*	M	% M	F	% F	% FE.	PN	POL	S	P	J
1	<i>Z. pygmaea</i>	80	20	25	17	21.2	46.2	Si	Si	Si	33	6
2	<i>Z. pygmaea</i>	107	4	3.7	4	3.7	7.4	Si	Si	Si	1	27
3	<i>Z. amblyphyllidia</i>	11	2	18.2	2	18.2	36.4	Si	Si	Si	1	6
4	<i>Z. amblyphyllidia</i>	22	1	4.5	1	4.5	9.0	Si	No	No	1	13
5	<i>Z. amblyphyllidia</i>	138	?	?	?	?	?	Si	No	No	0	63
6	<i>Z. ottonis</i>	70	17	24.3	20	28.6	52.9	Si	Si	Si	0	28
7	<i>Z. ottonis</i>	0	0	0	0	0	0	No	No	No	0	0
8	<i>Z. amblyphyllidia</i>	2	1	50	1	50	100	Si	No	No	3	0
9	<i>Z. amblyphyllidia</i>	?	?	?	?	?	?	No	No	No	?	?
10	<i>Z. integrifolia</i>	133	28	21.1	33	24.8	45.9	Si	Si	Si	103	19
11	<i>Z. integrifolia</i>	0	0	0	0	0	0	No	No	No	0	0

\* Las posturas no son consideradas dentro del número total de plantas, pues puede variar su cantidad durante el proceso de implantación. Durante el estudio no todas las plantas, que por sus características morfológicas pueden ser consideradas adultas, produjeron estróbilos.



**Fig. 2.** En la Localidad 2 las plantas están en lugares abiertos. Planta femenina de *Z. pygmaea* carente de hojas, con varios estróbilos.

Lo anterior sugiere, que el comportamiento de la especie en las localidades 3 y 4, está asociado a las peculiaridades de los mogotes como hábitats y no a la presencia de problemas reproductivos que afecten la viabilidad de las poblaciones.

El estado de conservación de ambas localidades es bueno, debido fundamentalmente a la dificultad en el acceso a las mismas.

En la localidad 5, las plantas crecen formando parte del estrato herbáceo de un bosque de pinos (Peña *et al.*, 2001). El número total de plantas encontradas (138) y el número de juveniles (63) sugieren la presencia de una estructura poblacional adecuada. Sin embargo, durante el estudio, no se pudo constatar la producción de estructuras reproductoras lo cual puede asociarse a la ausencia de posturas. A pesar de lo anterior, el elevado número de plantas refleja el éxito de la reproducción sexual en la localidad; de la que existen reportes sobre la presencia de plantas de ambos sexos (González, 1979). El estado de conservación es bueno y la especie se encuentra bajo protección, por ser esta localidad parte de un Área Protegida.

En la localidad 8, se observó solamente dos ejemplares adultos y tres juveniles, poco desarrollados, formando parte del estrato herbáceo de un bosque semidecídulo (Peña *et al.*, 2001). La existencia de juveniles implica la presencia de reproducción sexual, que puede haberse limitado por el deterioro del hábitat. El bajo número de ejemplares encontrados (2), puede estar causado por el elevado nivel de contaminación existente, a causa de los desechos líquidos que son vertidos y se acumulan en una zona baja cercana a la de ubicación de las plantas. El área donde se encontraron, totalmente antropizada, constituye un vertedero de desechos sólidos y de aguas negras provenientes de una instalación turística ubicada en las cercanías. Esta situación influye negativamente en la

supervivencia de la especie en la zona y es el principal factor de riesgo que actúa en toda el área.

La localidad 9 no pudo ser inventariada por encontrarse limitado el acceso a la misma. Es posible que *Z. amblyphyllidia*, reportada para la zona, aun persista. La vegetación original se encuentra bien conservada, aunque con algunos elementos de vegetación secundaria (Peña *et al.*, 2001).

La especie *Z. ottonis* no presenta problemas reproductivos en la localidad 6. La existencia de un elevado número total de plantas (70), de ejemplares de ambos sexos en proporción semejante (52,9% de ejemplares fértiles) que posibilitan la reproducción sexual (Fig. 3 a y b) y de un número considerable de juveniles (28), sugieren la presencia de una estructura poblacional adecuada.

La zona donde se encuentran las plantas fue afectada años atrás por un incendio. Algunas especies, especialmente las palmas, presentan huellas evidentes en el tronco. Sin embargo las zamias sobreviven con éxito estos eventos catastróficos. A pesar de que la vegetación actual donde se ubica la mayoría de las plantas es de origen secundario, el estado de conservación de la especie es bueno y se encuentra en un Área Protegida.

En la Localidad 7 no se encontró la especie *Z. ottonis* reportada para la misma. Guanabo Viejo actualmente es un área de pastoreo, con evidentes huellas de erosión producidas por la acción de las aguas de escurrimiento (Peña *et al.*, 2001).

La especie *Z. integrifolia* no presenta problemas reproductivos en la localidad 10. La existencia de un elevado número total de plantas (133), de ejemplares de ambos sexos en proporción semejante (45,9% de ejemplares fértiles) que posibilitan la reproducción sexual, de juveniles (19) y posturas (133), sugieren la presencia de una estructura poblacional adecuada (Fig. 4a). Por el momento la especie se encuentra bajo protección al estar ubicada dentro de un Área Protegida, sin embargo la existencia de un desarrollo turístico intenso en la localidad, lo cual confiere un alto valor a las tierras, podría conducir a la modificación de la situación actual (Fig. 4b).

En la Localidad 11 se había reportado la existencia de una gran población de la especie *Z. integrifolia*, la cual formaba parte de un complejo de vegetación de costa arenosa (Peña *et al.*, 2001). Actualmente sólo se observan restos del mismo y el área se encuentra cubierta por la especie *Casuarina equisetifolia*, la cual fue introducida y ha modificado de forma considerable las características del suelo (Peña *et al.*, 2001). Se plantea que para la introducción, la vegetación original fue completamente removida. En nuestros viajes de trabajo no se observó la



a



b

Fig. 3. Reproducción sexual de *Z. ottonis* en la Localidad 6. a. Planta femenina con estróbilo desarrollado donde se observan las semillas maduras ; b. Planta masculina con estructuras reproductoras.



a



b

Fig. 4. a. Planta femenina de *Z. integrifolia* en la Localidad 10; b. Movimiento de tierras, para la construcción de un hotel, en la laguna que constituye uno de los límites de la Reserva Ecológica Varahicacos.

presencia de ningún ejemplar de la especie estudiada.

#### Caracteres indicadores del estado de conservación de las especies *Z. pygmaea*, *Z. amblyphyllidia*, *Z. ottonis* y *Z. integrifolia* en la región occidental de Cuba.

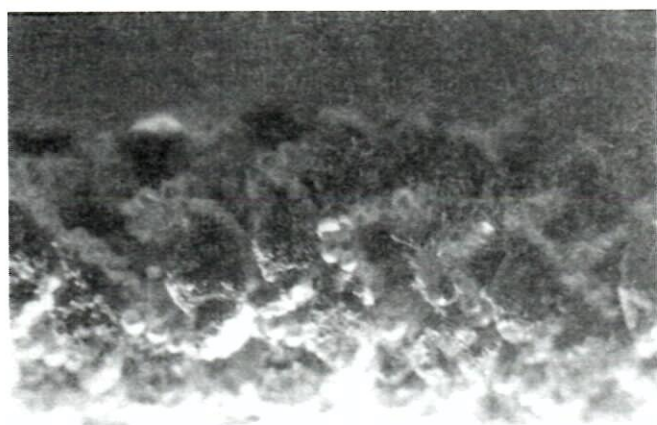
Se determinaron dos caracteres que son fundamentales para la evaluación del estado de conservación de las especies de *Zamia* en Cuba occidental.

1. Presencia de una estructura poblacional adecuada, con posturas, juveniles y adultos de ambos sexos que garanticen la existencia de reproducción sexual.
2. Presencia del insecto polinizador, que garantice, a largo plazo, la eficacia del proceso de reproducción sexual.

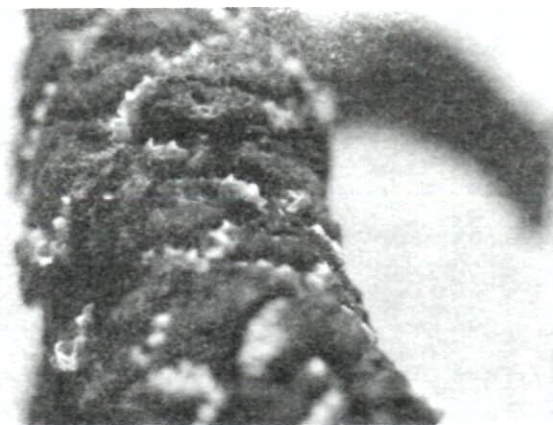
#### Factores de riesgo que afectan el estado de conservación de las especies *Z. pygmaea*,

#### *Z. amblyphyllidia*, *Z. ottonis* y *Z. integrifolia* en la región occidental de Cuba.

El estudio de las especies *Z. pygmaea*, *Z. amblyphyllidia*, *Z. ottonis* y *Z. integrifolia*, en su hábitat, nos permitió establecer que estas no poseen limitaciones reproductivas para su supervivencia. En las localidades estudiadas existen ejemplares adultos de ambos sexos, en proporción semejante; ocurre la polinización en condiciones naturales y se producen semillas viables, que originan un número considerable de posturas, lo cual unido a un número considerable de juveniles sugiere la existencia de una estructura poblacional adecuada para garantizar la viabilidad de las mismas. En las cuatro especies estudiadas se observó la presencia del agente polinizador (Fig. 5 a y b) que determina el éxito, a largo plazo, del proceso de reproducción sexual (Norstog y Fawcett, 1989; Vovides *et al.*, 1997). Las plantas se encontraron en buen estado fitosanitario, excepto las de la localidad 8.



a



b

**Fig. 5.** Reproducción sexual en *Zamia*. **a.** Insecto polinizador en el estróbilos masculino; **b.** Huellas en forma de canales que deja el insecto polinizador en los microsporofilos.

La situación de las especies *Z. pygmaea*, *Z. amblyphyllidia*, *Z. ottonis* y *Z. integrifolia* difiere intensamente de la situación que presenta *Microcycas calocoma*; en la que la reproducción sexual en condiciones naturales ocurre raramente y la estructura poblacional es desfavorable; caracterizada por la ausencia notable de juveniles y posturas (Peña *et al.*, 1996-97 a, b).

El estudio de las localidades permitió determinar que el principal factor de riesgo, que afecta el estado de conservación de las especies *Z. pygmaea*, *Z. amblyphyllidia*, *Z. ottonis* y *Z. integrifolia* en su hábitat, es la interferencia humana. El impacto del ser humano ha tenido como consecuencia principal, la disminución o pérdida del hábitat debido a: la roturación para el uso forestal de la tierra, la introducción en ocasiones de especies exóticas que modifican las características del suelo; la utilización de grandes extensiones de tierra con fines agrícolas y ganaderos; y la creación de instalaciones turísticas en áreas naturales, tanto en las costas como en zonas montañosas.

La persistencia de esta interferencia humana negativa, sobre las localidades 2, 8 y 10, puede conducir a una disminución gradual o acelerada de la viabilidad de las poblaciones encontradas, debido a la reducción del número de ejemplares y a la afectación del proceso de reproducción sexual; por la pérdida de ejemplares adultos o por la pérdida del insecto polinizador.

### CONCLUSIONES

1. La presencia de una estructura poblacional adecuada y de los mecanismos naturales de reproducción sexual, constituyen los caracteres indicadores del estado de conservación de las especies *Z. pygmaea*, *Z. amblyphyllidia*, *Z. ottonis* y *Z. integrifolia* en Cuba occidental.

2. Las especies *Z. pygmaea*, *Z. amblyphyllidia*, *Z. ottonis* y *Z. integrifolia* no presentan limitaciones reproductivas para su supervivencia en Cuba occidental. El principal factor de riesgo está asociado al impacto negativo de la interferencia humana sobre los hábitats de las mismas.

3. Las poblaciones de *Zamia* ubicadas en las localidades: Guanabo Viejo (*Z. ottonis*), Escaleras de Jaruco (*Z. amblyphyllidia*) y en Punta Hicacos (*Z. integrifolia*), han desaparecido o han declinado significativamente en los últimos años.

### RECOMENDACIONES

1. Estudiar las localidades no incluidas en el presente trabajo y de las cuales existen registros de herbario, a fin de incrementar la información sobre el estado de conservación de cada una de las especies.

2. Desarrollar estudios de monitoreo con una frecuencia de visitas mayor y durante un período de tiempo más largo, para lograr una mejor caracterización (cuantitativa y cualitativa) de las poblaciones estudiadas.

3. Desarrollar una Estrategia Integrada para garantizar la conservación de las especies de *Zamia* que habitan en Cuba occidental.

4. Extender el estudio al resto de las especies de *Zamia* que habitan en Cuba.

### BIBLIOGRAFÍA

Borhidi A. 1996. Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba. AKADÉMIAI KIADÓ, Budapest.

Borhidi A y Muñiz O. 1983. Catalogo de Plantas Cubanas Amenazadas o Extinguidas. Editorial Academia, La Habana, Cuba.

- CITMA. 1997. Estrategia Ambiental Nacional. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. EDICIONES GEO. Ciudad de La Habana.
- CITMA, CIDEA. 1995. Cuba: Medio Ambiente y Desarrollo. CIDEA. La Habana.
- CITMA, CIGEA. 1999. Situación Ambiental Cubana 1998. CIGEA. La Habana.
- Del Risco L, Peña E, Pérez D. 2000. Producción **in vitro** de *Zamia*. Informe de Resultado. Proyecto CITMA 01302121. Jardín Botánico Nacional. Ciudad de La Habana.
- González L. 1979. Problemática en el estudio del género *Zamia* L. en Cuba. *Wiss. Ztschr. Friedrich - Schiller, Univ. Jena. Math. -Nat. R.*, 28. Jg. H.4. 659-663.
- IUCN. 1994. IUCN Red List Categories. IUCN. Gland, Switzerland.
- IUCN, BGCS, WCMC. 1989. Rare and Threatened Plants of Cuba: Ex situ Conservation in Botanic Gardens. IUCN, BGCS, WCMC. Kew, U.K.
- Norstog KJ and Fawcett PKS. 1989. Insect-Cycad Symbiosis and its Relation to the Pollination of *Zamia furfuracea* (Zamiaceae) by *Rhopalotria mollis* (Curculionidae). *Amer. J. Bot.* 76(9):1380-1394.
- Peña E, Díaz Canals L y Grillo Mensa E. 1986. *Microcycas calocoma*: Caracteres de la semilla y su germinación. *Rev. Jard. Bot. Nac.* VII(3): 55-69.
- Peña E, López PI, Lazcano J, Pérez D y Torriente Z. 1996-97 a. La reproducción sexual de *Microcycas*. I, Estudios de monitoreo *in situ*. *Rev. Jard. Bot. Nac.* XVII-XVIII: 147-158.
- Peña E, López PI y Pérez D. 1996-97 b. La reproducción sexual de *Microcycas*. II, El aparato reproductor masculino y la polinización como factor de riesgo. *Rev. Jard. Bot. Nac.* XVII-XVIII: 159-167.
- Peña E, Lazcano J, López PI y Pérez D. 2001 ESTUDIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS ZAMIAS CUBANAS: 1. Caracterización de las localidades en Cuba occidental. *Rev. Jard. Bot. Nac.* Vol. XXII, p. (adicionar páginas de la revista de este volumen)
- Peña E, López PI, Lazcano J, Leiva A y Seal US (Editores). 1998. Memorias del Primer Taller para la Conservación, Análisis y Manejo Planificado de Plantas Silvestres Cubanas, 13-15 abril. IUCN/SSC Conservation and Breeding Specialist Group, Apple Valley, MN.
- Vovides AP, Ogata N, Sosa V and Peña E. Pollination of endangered Cuban cycad *Microcycas calocoma* (Miq.) A. DC. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 125: 201-210.
- WCMC. 1994. Plant Information at WCMC. Conservation Status Report as of 30 MAR 1994, Cuba. WCMC. Cambridge, U.K.
- Recibido:** 9 de febrero del 2001.  
**Direcc. de los autores:** Jardín Botánico Nacional, Carretera "El Rocío" km 3 ½, Calabazar, Boyeros. CP. 19230, Ciudad de La Habana, Cuba.