



Artículo Original

# Estudio poblacional de *Pseudophoenix sargentii* en Cayo Francés, Villa Clara, Cuba

Population study of the *Pseudophoenix sargentii* in Francés Key, Villa Clara, Cuba

Alfredo Noa Monzón<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-1480-1090>, Heriberto Morales Perdomo<sup>2</sup>, Alfredo Noa Gil<sup>2</sup>, Dayana Inés Ray Tandrón<sup>2</sup>, Rafael Alejandro Pérez Obregón<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-3050-689X>

## Resumen:

**Contexto:** *Pseudophoenix sargentii* H. Wendl. es una especie de palma autóctona en Cuba que se localiza desde Guantánamo hasta Villa Clara. En Cayo Francés alcanza su límite occidental y se conserva la mayor población natural en Cuba. La explotación desmedida del uso en jardinería, utilizando especímenes extraídos de los hábitats naturales, una de las causas principales de la disminución de sus poblaciones, hace que se requiera el estudio presentado.

**Objetivo:** Determinar la estructura y densidad poblacional de *P. sargentii* en Cayo Francés con fines conservacionistas.

**Métodos:** Para el estudio poblacional se aplicó la metodología de González-Oliva *et al.* (2017). El tamaño y la estructura poblacional se evaluaron teniendo en cuenta las clases de estado y utilizando el muestreo por transectos.

**Resultados:** La densidad poblacional de adultos y juveniles fue de 512,5 individuos/ha, encontrándose el mejor balance hacia el extremo este del cayo. La densidad de plántulas es también muy superior hacia ese lado, al parecer por el efecto de fuertes vientos que han creado claros en el bosque que ha favorecido el reclutamiento de semillas y plántulas.

**Conclusiones:** Se confirma que *P. sargentii* se conserva muy bien en el matorral xeromorfo costero y subcostero y en el bosque siempreverde microfilo de Cayo Francés, con alta densidad y una adecuada estructura poblacional en esta última formación vegetal.

**Palabras clave:** Arecaceae, conservación, estructura poblacional, subarchipiélago Jardines del Rey

## Abstract:

**Background:** *Pseudophoenix sargentii* H. Wendl. is a species of native palm in Cuba that is located from Guantánamo to Villa Clara. In Cayo Francés it reaches its western limit and the largest natural population in Cuba is preserved. The excessive exploitation of use in gardening, using specimens extracted from natural habitats, one of the main causes of the decrease in their populations, requires the study presented.

**Objective:** Determine the structure and population density of *P. sargentii* in Cayo Francés for conservation purposes.

**Methods:** For the population study, the methodology of González-Oliva *et al.* (2017) was applied. Population size and structure were evaluated taking into account status classes and using transect sampling.

**Results:** The population density of adults and juveniles was 512.5 individuals/ha, with the best balance found towards the eastern end of the key. The density of seedlings is also much higher towards that side, apparently due to the effect of strong winds that have created gaps in the forest that have favored the recruitment of seeds and seedlings.

**Conclusions:** It is confirmed that *P. sargentii* is very well preserved in the coastal and subcoastal xeromorphic scrubland and in the microphyllous evergreen forest of Cayo Francés, with high density and an adequate population structure in the latter plant formation.

**Keywords:** Arecaceae, conservation, population structure, Jardines del Rey sub-archipelago

## Historial del artículo

Recibido: 8 febrero 2024

Aceptado: 8 de marzo 2024

<sup>1</sup>Centro de Estudios Jardín Botánico de Villa Clara, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba.

<sup>2</sup>División de Estudios Medio Ambientales. Grupo Empresarial GEOCUBA Villa Clara- Sancti Spiritus, Cuba.

Email: anoa@uclv.edu.cu

Artículo de acceso abierto bajo licencia Creative Commons Atribución NoComercial CompartirIgual (CC-BY-NC-SA) 4.0.



**Citación recomendada para este artículo:** Noa Monzón, A., Morales Perdomo, H., Noa Gil, A., Ray Tandrón, D. I., y Pérez Obregón, R. A. (2024). Estudio poblacional de *Pseudophoenix sargentii* en Cayo Francés, Villa Clara, Cuba. *Monteverdia*, 17 (1), pp. 32-39. Recuperado de: <https://monteverdiav.reduc.edu.cu/index.php/monteverdia/article/view/18>

## Introducción

El género *Pseudophoenix* H. Wendl. & Drude ex Drude, pertenece a la familia Arecaceae, subfamilia Ceroxyloideae y a la tribu Cyclospatheae (Dransfield *et*

*al.*, 2005). Es un género mayormente de distribución insular y su centro de origen se le atribuye a La Española (Read, 1968). Está formado por cuatro especies, tres de ellas endémicas de dicha isla (Zona, 2002). Acevedo & Strong, (2012) citan a *P. ekmanii*

Burret, *P. lediniana* Read y *P. vinifera* (Mart.) Becc. como especies endémicas de La Española y a *P. sargentii* H. Wendl. ex Sarg. con amplia distribución en la cuenca del Caribe. El área de distribución de esta última abarca Bahamas, Belice, Cuba, Antillas Menores (Dominica), EE. UU. (Sur de Florida), Haití, México (Quintana Roo, Yucatán), Puerto Rico, República Dominicana, Islas Turcas y Caicos. (Moya, 2021; 2024). Las cuatro especies están categorizadas globalmente como amenazadas según International Union for Conservation of Nature (2024), *P. lediniana* y *P. ekmanii* como En Peligro Crítico (CR) y *P. vinifera* y *P. sargentii* como Vulnerable (VU).

El origen del género *Pseudophoenix*, según hipótesis de los autores, debió haber tenido lugar a partir del surgimiento de la Gaarlandia y su diversificación, al fragmentarse en el Mioceno, en que Iturralde-Vinent (2005) describe que los terrenos emergidos se aislaron cada vez más, a consecuencia del desplazamiento lateral de la placa del Caribe y la formación de depresiones tectónicas transversales a lo largo de los límites septentrional y meridional de la misma, cuando se produjo el aislamiento definitivo de las principales islas de las Antillas Mayores y sus biotas.

*P. sargentii*, palma andromonoica (Zona, 2002), de 2-4 (6) m de altura (Noa *et al.*, 2012), provista de un tallo cilíndrico (Zona, 2002), robusto de 15 a 25 cm de diámetro, de color verde grisáceo, liso o anillado por cicatrices de las hojas al caer (Villanueva, 2011). Penacho de 8 a 12 hojas pinnatisectas, de hasta 1,5 m de longitud y de color verde oscuro (Noa *et al.*, 2012), pecioladas (Zona, 2002). Flores hermafroditas en panículas, llegando a producir hasta tres inflorescencias de manera asincrónica en cada período. Inflorescencias verdes, raquillas divaricando (Zona, 2002), con tépalos de color amarillento (Villanueva, 2011). Frutos frescos con mesocarpio acuoso, secando arrugado (Zona 2002), de color anaranjado-rojo al madurar, de 6,8 a 11,8 mm de diámetro, globular o de dos a tres lóbulos por drupa, en racimos densos (Villanueva, 2011; Noa *et al.*, 2012). Al parecer, *P. sargentii* es alógama, pues individuos aislados no producen frutos en un 98% (Villanueva, 2011). Florece y fructifica entre julio y septiembre (Affouard *et al.*, 2023).

Crecen cerca del mar sobre la arena o en suelos derivados de calizas (Zona, 2002; Read, 1968). En zonas costeras de Cuba crece en el matorral xeromorfo

costero y subcostero y en el bosque siempreverde microfilo (González *et al.*, 2016). Noa *et al.* (2012) plantean que habita sobre arena humificada o sobre sustrato rocoso, a pleno sol o formando parte del sotobosque y que es muy resistentes a la salinidad y al viento. Como habitante de las zonas costeras, *P. sargentii* está sujeta a perturbaciones por fuertes vientos, que repercuten en sus poblaciones, abriendo zonas de mayor luz que favorecen el crecimiento de plántulas y su establecimiento. Sin embargo, fuertes huracanes también pueden disminuir severamente el tamaño de las poblaciones (Villanueva, 2011).

Durán y Franco (1992) en estudios realizados en Yucatán observaron sitios donde más del 72% de los individuos eran plántulas, lo cual atribuyeron a que existe un buen reclutamiento de semillas y plántulas. En otro de sus resultados, estimaron que las primeras etapas de vida tienen mayor riesgo a la mortalidad, mientras que en la etapa adulta ya se ha sobrepasado esta etapa crítica. Sin embargo, donde predominan los individuos adultos existe mayores consecuencias sobre la capacidad de las poblaciones para recuperarse de eventos naturales extremos, como los ciclones o catástrofes inducidas por la actividad del hombre.

*P. sargentii* se conoce en Cuba como palma de Guinea o palma de Santa Lucía y se localiza desde Maisí hasta Cayo Francés, donde alcanza su límite occidental (Zona, 2002). En Cuba se distribuye en Villa Clara (Caibarién), Camagüey (Esmeralda, Nuevitas, Sierra de Cubitas), Holguín (Gibara), Las Tunas (Puerto Padre) y Guantánamo (Maisí) (Moya, 2024). En Villa Clara ha sido reportada para Cayo Santa María y Cayo Francés. En este último se conserva la mayor población natural de esta palma en Cuba (Noa *et al.*, 2001). Su uso en jardinería en zonas litorales ha sido reportado por Villanueva (2011) en Yucatán y en la Florida y por Noa *et al.* (2012) en Cuba, entre otros autores. Su explotación en proyectos de jardinería, unido a su ubicación en áreas donde azotan grandes huracanes, constituye amenazas que ponen en riesgo sus poblaciones naturales. González *et al.* (2016) reportan esta especie con la categoría Casi Amenazada (NT) para Cuba. El objetivo del trabajo estuvo dirigido a determinar el tamaño y estructura poblacional de *P. sargentii* en Cayo Francés con fines conservacionistas.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

Cayo Francés (Fig. 1), está ubicado en el subarchipiélago de Jardines del Rey, pertenece territorialmente al grupo de cayos del noreste de Villa Clara, ocupa un área emergida de unos 253,7 ha. Según Trujillo *et al.* (2001) en Cayo Francés se presentan las formaciones Jaimanitas y Los Pinos, de origen cuaternario. La Formación Jaimanitas aflora en gran parte del cayo, fundamentalmente en la zona central hacia el este, formando las mayores elevaciones que llegan a alcanzar los 21 m.s.n.m. La Formación Los Pinos aflora en la parte oeste del cayo, se compone de barras de arena de playa, que forman colinas de poca altura y decenas de metros de largo. Cayo Francés está conformado por un sistema de llanuras, todas de origen marino, las cuales se encuentran dispuestas de forma escalonada que van desde 0–21 m.s.n.m.. La llanura lacuno-palustre se localiza al sur del cayo, de forma continua, la cual siempre está representada por el bosque de mangles (Trujillo *et al.*, 2001).



Fig. 1. Mapa de Cayo Francés (tomado de imagen satelital publicada en ECURED).

Hacia el oeste del cayo se presenta una costa abrasivo-acumulativa asociada a pequeñas áreas de capas de arenas de origen marino, donde se localiza el complejo de vegetación de costa arenosa. En casi todo el litoral norte predomina el camellón de tormenta como expresión más elocuente de las fuertes marejadas que suelen azotar a Cayo Francés durante la ocurrencia de fenómenos meteorológicos severos como huracanes, frentes fríos con vientos de gran velocidad, bajas extratropicales, entre otros. Se dispone de este a oeste con alturas variables que pueden superar 1,5 m. En ella predomina el complejo de vegetación de costa rocosa (Trujillo *et al.*, 2001).

El bosque siempreverde microfilo se desarrolla en llanuras tectónico – abrasivas carsificadas ( $H > 6$  m) cubierta por capas de arena humificada y en llanuras tectónico – abrasivas carsificadas ( $H = 2-6$  m) cubierta

por débiles capas de arena con menor grado de humificación. El matorral xeromorfo costero y subcostero se desarrolla en llanuras tectónico – abrasivas carsificadas ( $H > 6$  m) cubierta por capas de arena humificada y en llanuras tectónico – abrasivas carsificadas ( $H = 2-6$  m) cubierta por débiles capas de arena con menor grado de humificación. La flora está formada por más de 100 especies de angiospermas (Trujillo *et al.*, 2001).

#### Metodología empleada

Para caracterizar las formaciones vegetales se siguió el criterio de Capote y Berazaín (1984). Los nombres científicos de la flora acompañante fueron actualizados según Greuter y Rankin (2022). Para el estudio poblacional se aplicó la metodología de González-Oliva *et al.* (2017). Para estimar el tamaño poblacional se calculó su densidad y para la estructura poblacional se determinaron clases de estado.

Las unidades de muestreo fueron transectos de 400 m<sup>2</sup> (8 m x 50 m) y el muestreo fue sistemático (Fig. 2). Se realizaron dos transectos en el extremo noreste y dos en el extremo noroeste del cayo, en áreas ocupadas por la especie objeto de estudio. El conteo de individuos en toda la parcela abarcó las clases: adulto y juvenil, mientras que las plántulas fueron contabilizadas en dos parcelas de 4 m<sup>2</sup> (2 x 2 m) anidadas en los extremos opuestos de cada transecto.

La regularidad de la distribución de la población, aunque a veces de forma gregaria, pudo observarse en el recorrido previo por el franco norte del cayo, donde los adultos de la palma objeto de estudio sobresalen en la vegetación. Ello permitió definir el criterio de ubicación (alineamiento de este a oeste) y cantidad de transectos. El transecto 1 se ubicó con una separación de 100 m del extremo este del cayo donde inicia el bosque siempreverde microfilo en las coordenadas límite este **X**: 687 806 **Y**: 314 016; el 2 se ubicó a 500 m desde donde termina el primero, límite este **X**: 687 709 **Y**: 314 001. El 3 se ubicó con una separación de 100 m del extremo oeste del cayo donde inicia el bosque siempreverde microfilo, límite occidental **X**: 683 058 **Y**: 313 711 y el 4 a 500 m de donde termina el transecto 3, límite oeste **X**: 683 282 **Y**: 313 691.

Los transectos fueron marcadas con cintas atadas a la vegetación o balizas; las mediciones se realizaron con una cinta métrica Hultafora verificada en laboratorio del Grupo Empresarial GEOCUBA y las coordenadas

fueron registradas con un GPS Portátil marca Garmin, con un posible error de variación entre 5-10 m.



Fig. 2. Muestreo de *Pseudophoenix sargentii* en el extremo este del cayo (Foto A. Noa-Gil).

Para estimar el tamaño de la población se determinó la densidad como el número de plantas por unidad de área ( $\text{pl}/\text{m}^2$ ). Para la estructura poblacional se determinaron tres clases de estado: adulto, juvenil y plántula. El conteo de individuos se realizó avanzando en línea recta por el centro del transecto, las evidencias fotográficas se tomaron con una cámara fotográfica Nikon Tipo 3220.

Se tomaron como plántulas (Fig. 3) aquellos individuos que emergen del sustrato y aunque sus hojas muestren o no ya la forma pinnatisecta, no hayan desarrollado ningún segmento del tallo.



Fig. 3. Plántula de *Pseudophoenix sargentii* (Foto D. Ray-Tandrón).

Se definieron como juveniles (Fig. 4, izquierda) aquellos individuos que a partir de hacerse visible una parte del tallo, no existiera evidencia alguna de haber

llegado a la fase reproductiva. Se tomaron como adultos (Fig. 4, derecha) a todos los individuos en que presumiblemente hayan llegado a la fase reproductiva y que generalmente alcanzaban una talla de 3-5 m de alto y que su diámetro a 1,30 m estuviese entre 14 cm y 24 cm. El diámetro se midió en 20 plantas adultas que promediaron 19,3 cm.



Fig. 4. *Pseudophoenix sargentii* plantas juvenil (izquierda) y adulta (derecha) (Foto D. Ray-Tandrón).

## Resultados y discusión

### Caracterización de las formaciones vegetales y condiciones ecológicas donde habita *Pseudophoenix sargentii* en Cayo Francés

La especie objeto de estudio fue localizada en dos formaciones vegetales: el bosque siempreverde microfilo y el matorral xeromorfo costero y subcostero. El bosque siempreverde microfilo ocupa más del 50% del área del cayo. La mayor parte de los individuos de la palma crecen en esta formación vegetal por lo que en ella se realizaron los transectos para el conteo de individuos. Hacia el oeste y sur se desarrolla preferentemente sobre afloramientos de rocas Jaimanitas y hacia el este preferentemente sobre arena humificada.

Entre las especies del bosque siempreverde microfilo que forman parte de la flora acompañante de *P. sargentii* se pueden citar: *Amyris elemifera* L., *Ateleia cubensis* Griseb., *Bouyeria succulenta* Jacq., *Buxus bahamensis* Baker, *Capparis ferruginea* subsp. *cubensis* R. Rankin, *Capparis flexuosa* (L.) L., *Coccoloba diversifolia* Jacq., *Coccoloba uvifera* (L.) L., *Crossopetalum rhacoma* Crantz, *Drypetes lateriflora* (Sw.) Krug & Urb., *Encyclia sabanensis*

Vale & al., *Erithalis fruticosa* L., *Eugenia rhombea* (O. Berg) Krug & Urb., *Gyminda latifolia* (Sw.) Urb. subsp. *latifolia*, *Guaiacum sanctum* L., *Guapira obtusata* (Jacq.) Little subsp. *obtusata*, *Heterosavia bahamensis* (Britton) Petra Hoffm., *Jacquinia keyensis* Mez, *Krugiodendron ferreum* (Vahl) Urb., *Metopium brownei* (Jacq.) Urb., *Heliotropium volubile* (L.) Greuter & al., *Passiflora cupraea* L., *Pilosocereus robini* (Lem.) Byles & Rowley, *Pithecellobium keyense* Britton, *Pithecellobium unguis-cati* (L.) Mart., *Reynosa septentrionalis* Urb., *Sideroxylon americanum* (Mill.) T. D. Penn., *Terminalia molinetii* M. Gómez, *Vallesia antillana* Woodson, *Zamia integrifolia* L. f., nom. cons., *Zanthoxylum flavum* Vahl, entre otras.

Entre las especies que forman parte de la flora acompañante de *P. sargentii* en el matorral xeromorfo costero y subcostero se encuentran: *Bourreria succulenta*, *Coccothrinax litoralis* León, *Crossopetalum rhacoma*, *Erithalis fruticosa*, *Jacquinia keyensis*, *Lantana involucrata* L., *Pilosocereus robini*, *Pithecellobium keyense*, *Pithecellobium unguis-cati*., *Reynosa septentrionalis*, *Sideroxylon americanum*, *Sporobolus pyramidatus* (Lam.) Hitchc., entre otras.

Hacia el extremo oeste del cayo, la población de uva caleta (*Coccoloba uvifera*) está más desarrollada y las plantas alcanzan mayor altura, lo que sirve de protección contra el viento para los individuos de la palma de Guinea, unido también a que la vegetación es más densa. En cambio, el exceso de hojarasca producto de la caída de hojas de uva caleta, forma colchones en esta área del cayo, lo cual, sumado a la presencia de un sustrato rocoso, limitan el desarrollo de plántulas de *P. sargentii*.

El bosque siempreverde microfilo es más abierto hacia el extremo este del cayo y los individuos de *P. sargentii* quedan más expuestos a los fuertes vientos. A ello se suma que el sustrato arenoso que predomina hace que los individuos de esta palma sean más vulnerables a eventos meteorológicos severos por poseer raíces superficiales.

#### Densidad poblacional

En la Tabla 1 se puede observar el comportamiento de la densidad poblacional entre adultos y juveniles en los 4 transectos muestreados.

Si se tiene en cuenta que el área muestreada fue de 0,16 ha y que el total de plantas registradas, entre adultos y

juveniles fue de 82, se puede inferir que en la vegetación donde crece *P. sargentii* aparecen estas clases de estado en su conjunto, en una densidad de 512,5 pl/ha y un estimado de más de 50 000 individuos entre adultos y juveniles en todo el cayo. Los datos obtenidos en los transectos 3 y 4, pertenecientes al extremo oeste, indican que la densidad de adultos es mayor hacia ese extremo.

Tabla 1. Densidad poblacional de adultos y juveniles por transectos

Transectos	Adulto	Densidad	Juveniles	Densidad
1	8	0,02 pl/m <sup>2</sup>	4	0,01 pl/m <sup>2</sup>
2	11	0,0275 pl/m <sup>2</sup>	6	0,015 pl/m <sup>2</sup>
3	16	0,04 pl/m <sup>2</sup>	5	0,125 pl/m <sup>2</sup>
4	31	0,0775 pl/m <sup>2</sup>	1	0,0025 pl/m <sup>2</sup>
Total	66	---	16	---

En la Fig. 5 se puede apreciar que existe un mejor balance de adultos y juveniles en las parcelas 1 y 2 correspondientes al extremo este que en las parcelas 3 y 4 correspondientes al extremo oeste del cayo.

Los grupos poblacionales ubicados al este del cayo representados por los transectos 1 y 2 (Fig. 6) tienen mejor balance entre adultos y juveniles, garantizando que los juveniles pueden ocupar la posición de los adultos, una vez que estos cumplan su rol en el ecosistema. Este panorama va cambiando en la medida que el observador se acerca al extremo oeste, dado por problemas edáficos y posible antigüedad de colonización por la población.

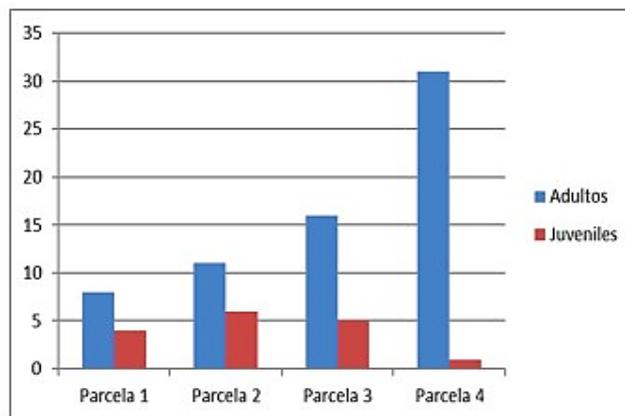


Fig. 5. Distribución de adultos y juveniles por parcelas.

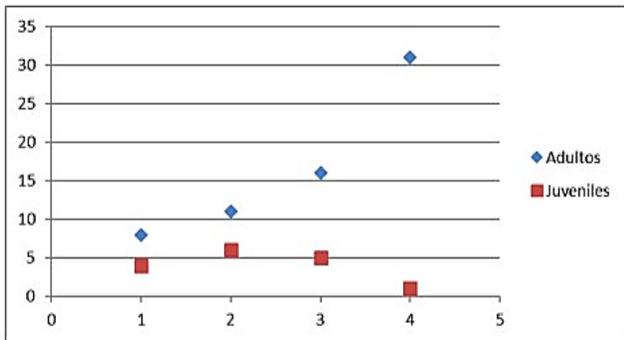


Fig. 6. Dispersión de adultos y juveniles en parcelas del este y del oeste.

### Estructura poblacional

En la Tabla 2 se puede observar la densidad de plántulas en las parcelas muestreadas. La densidad poblacional de plántulas, está más favorecida hacia el extremo este del cayo, de acuerdo a los datos observados en las parcelas 1 y 2, lo que garantiza la continuidad de la población de *P. sargentii*, si no aparecen nuevas amenazas en los ecosistemas estudiados. Esto pudiera coincidir con lo planteado por Durán y Franco (1992) para Yucatán, de que sitios donde predominan las plántulas, se puede atribuir a que existe un buen reclutamiento de semillas.

Tabla 2. Densidad de plántulas en las parcelas 1 y 2 (hacia el este) y 3 y 4 (hacia el oeste)

Parcelas	Plántulas en a	Plántulas en b	Estimado en 400 m <sup>2</sup>	Densidad
1	8	10	900	2,25 pl/m <sup>2</sup>
2	1	2	150	0,375 pl/m <sup>2</sup>
3	1	2	150	0,375 pl/m <sup>2</sup>
4	1	0	50	0,125 pl/m <sup>2</sup>

En la Fig. 7 se puede apreciar el comportamiento de la estructura poblacional teniendo en cuenta los tres estados analizados. Un análisis particular sobre el desbalance de plántulas contabilizadas en el este de Cayo Francés con respecto a las del extremo oeste, debe tener en cuenta que en este último crecen sobre sustrato rocoso y no sobre arena humificada, como sí sucede en la parte este del cayo. Otro elemento es que la uva caleta penetra en el bosque siempreverde microfilo del oeste, con un mayor porte que el que presenta en áreas más cercanas a la costa, cuyos colchones de hojas sobre el sustrato impiden la llegada de los rayos solares, lo que limita la germinación de las semillas y el crecimiento de las plántulas de la palma.

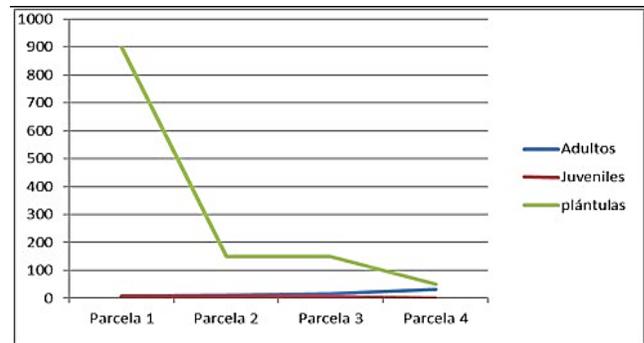


Fig. 7. Relación de la cantidad de plántulas con respecto a los adultos y juveniles en parcelas del este y del oeste.

De acuerdo con Durán y Franco (1992) en lugares donde predominan los individuos adultos, es más difícil la recuperación de las poblaciones ante catástrofes naturales o antrópicas.

Otro elemento importante a tener en cuenta, es que fenómenos meteorológicos severos como los huracanes de gran intensidad, pudieron afectar en un pasado a las unidades poblacionales del este del cayo, provocando un aclaramiento de la vegetación y mortandad de adultos, debido a que están más expuestos a los fuertes vientos, lo cual pudo ser aprovechado para una explosión de plántulas en esa área. Este fenómeno ha sido reportado ya para Yucatán y la Florida por Villanueva (2011).

### Conclusiones

Se confirma que la población de *P. sargentii* se conserva muy bien en el matorral xeromorfo costero y subcostero y en el bosque siempreverde microfilo de Cayo Francés, con alta densidad y una adecuada estructura poblacional en esta última formación vegetal.

El estado de la población en Cayo Francés puede servir de referentes para las labores de conservación que se realicen en otras partes del país.

### Agradecimientos

Se agradece a la dirección de la División de Estudios Medio Ambientales. Grupo Empresarial GEOCUBA Villa Clara-Sancti Spíritus por garantizar la logística para el desarrollo del trabajo, lo que incluyó el transporte terrestre hasta Caibarién, el barco empleado y los recursos materiales que permitieron el trabajo de campo.

### Financiamiento de la investigación

El 100% del financiamiento de la investigación estuvo a cargo de la División de Estudios Medio Ambientales. Grupo Empresarial GEOCUBA Villa Clara- Sancti Spiritus.

### Contribución de los autores

Noa Monzón: Diseño metodológico del trabajo, revisión teórica de cómo abordar el problema, trabajo de campo, obtención de datos, identificación de especies acompañantes, herborización de plantas, procesamiento de datos, análisis teórico de los resultados, elaboración del manuscrito.

Morales Perdomo: Revisión y procesamiento teórico de la información geográfica general del cayo, su geología y edafología, trabajo de campo, obtención de datos, revisión del manuscrito.

Noa Gil: Trabajo de campo, obtención de datos, revisión del manuscrito, toma de evidencias fotográficas.

Ray Tandrán: Trabajo de campo, obtención de datos, revisión del manuscrito, toma de evidencias fotográficas.

Pérez Obregón: Trabajo de campo, identificación de especies acompañantes, herborización de plantas.

### Conflictos de intereses

No se manifiestan conflictos de intereses.

### Referencias

Acevedo-Rodríguez, P. & Strong, M. (2012). *Catalogue of seed plants of the West Indies*. Smithsonian Institution Scholarly Press.

Affouard, A., Joly, A., Lombardo, J., Champ, J., Goeau, H., Chouet, M., Gresse, H., Botella, C. & Bonnet, P. (2023). *Pl@ntNet automatically identified occurrences. Version 1.8*. Pl@ntNet Occurrence dataset. <https://doi.org/10.15468/mma2ec>

Capote, R. P. y Berazaín, R. (1984). Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 5(2), 27-75.

Dransfield, J., Uhl, N.W., Asmussen, C. B., Baker, W. J., Harley, M. M. & Lewis, C. E. (2005). A new phylogenetic classification of the palm family, Arecaceae. *Kew Bulletin*, 60: 559-569.

Durán, R. y M. Franco (1992). Estudio demográfico de *Pseudophoenix sargentii*. *Bulletin de l'institut français d'études andines*, 21 (2), 609-621.

González, L., Palmarola, A., González-Oliva, L., Bécquer, R., Testé, E. & Barrios, D. (Eds.). (2016). Lista roja de la flora de Cuba. *Bissea* 10 (número especial 1), 1-352. <https://revistas.uh.cu/bissea/issue/view/340>

González-Oliva, L., J. Ferro Díaz, D. Rodríguez-Cala y R. Berazaín. (2017). Métodos de inventario de plantas. En C. A. Mancina y D. D. Cruz (eds.), *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas* (pp. 60-85). Editorial AMA.

Greuter, W. y Rankin, R. (2022). *Plantas Vasculares de Cuba Inventario. Tercera edición, actualizada, de Espermatófitos de Cuba*. Botanischer Garten und Botanisches Museum / Jardín Botánico Nacional. <https://doi.org/10.3372/cubalist.2022.1>

Iturralde-Vinent, M. A. (2005). La Paleogeografía del Caribe y sus implicaciones para la biogeografía histórica. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 26, 49-78.

International Union for Conservation of Nature. (2024). *Pseudophoenix*. The IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/es/search?query=Pseudophoenix&searchType=species>

Moya López, C. E. (2021). A Review of the Nomenclature and Types of *Pseudophoenix* (Arecaceae). *PalmArbor*, 1-38. <https://ucanr.edu/sites/HodelPalmsTrees/files/352639.pdf>

Moya López, C. E. (2024). *Inventario de las palmas nativas de Cuba, actualizado 17 de enero de 2024* [Monografía]. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.14897.97128>

Noa, A., Castañeda, I., y Matos, J. (2001). Flora y Vegetación de Cayo Santa María (Archipiélago Sabana Camagüey). *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 22 (1), 67-84.

Noa, A., Castañeda, I., y Trujillo, H. (2012). *Plantas autóctonas para jardinería en el litoral cubano*. GAIA.

Read, R. (1968). A study of *Pseudophoenix* (Palmae). *Gentes Herbarum*, 10, 169-213.

Trujillo, H., Morales, H., Chirino, N., Castañeda, I., y Pichardo, L. (2001). *Estudio de Línea Base Ambiental. Cayo Francés. Esc. 1:10 000* [mapa]. GEOCUBA.

Villanueva, S. (2011). *Diversidad y estructura genética de la palma Kuká (Pseudophoenix sargentii H. Wendl. ex Sarg.) en la Reserva de la Biosfera Ría*

*Lagartos*. [tesis de maestría, Centro de Investigación Científica de Yucatán]. Repositorio Institucional.

[https://cicy.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1003/990/1/PCB\\_M\\_Tesis\\_2011\\_Sara\\_Villanueva\\_Viramontes.pdf](https://cicy.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1003/990/1/PCB_M_Tesis_2011_Sara_Villanueva_Viramontes.pdf)

Zona, S. (2002). A revision of *Pseudophoenix*. *Palms*, 46, 19-38.