

Artículo científico**CANISTEL (*POUTERIA CAMPECHIANA*): FRUTAL TROPICAL SUBUTILIZADO, INCREMENTO POBLACIONAL CON DOBLE PROPÓSITO, ALIMENTO HUMANO Y FAUNA SILVESTRE.**

Gerardo Begué-Quiala<sup>1</sup>, Roelkis Laurencio Matos<sup>2</sup>, Jesús R. Imbert Planas<sup>2</sup>, Annia Santana González<sup>1</sup>, Rey Felipe Guarat Planche<sup>1</sup>, Oscar Maury Russo<sup>1</sup>, Bárbaro Zabala Lahitte<sup>1</sup> y Hayler M. Pérez Trejo<sup>1</sup>.

**RESUMEN**

El canistel (*Pouteria campechana* HBK Baehni) es un pariente cercano de otras sapótaceas ampliamente cultivadas y bien populares en Cuba, entre ellas el sapote (*Pouteria sapota* Jacq. H.E. Moore & Stearn), el níspero (*Manilkara sapota* L. van Royen) y el caimito (*Chrysophyllum caimito* L.). Los objetivos de la investigación se centraron esencialmente en determinar las posibles causas que han incidido en que el canistel sea una especie subutilizada y casi exótica en la provincia, incrementar el efectivo poblacional del taxón y analizar algunos aspectos morfológicos del fruto y las semillas. En la metodología se utilizó el método histórico legal para la obtención y validación de informaciones de este frutal, así como la determinación de la frecuencia de aparición (cantidad de veces) que otras especies de sapótaceas asociadas al canistel están presentes en los conteos. Para el fomento del crecimiento poblacional se utilizó el método biointensivo de siembra de árboles con labranza doble del suelo. Los resultados revelaron en el área piloto de estudio una depresión del número de individuos del 95,7 %, al mismo tiempo que se logró incrementar el efectivo poblacional, resultando las principales causas que han llevado al olvido de esta especie de origen antrópico y bioculturales.

**Palabras clave:** alimento, canistel, frutal, incremento poblacional

**Canistel (*Pouteria campechana*): underutilized tropical fruit, population increase with dual purpose, human food and wildlife.**

**ABSTRACT**

Canistel (*Pouteria campechana* H.B.K Baehni) is a close relative of other widely cultivated sapotaceae species and very popular in Cuba, for example the sapote (*Pouteria sapota* Jack. H.E Moore & Stearn), the loquat (*Manilkara sapota* L. van Royen), and the caimito (*Chrysophyllum caimito* L.). The objective of this research was based on defining the possible causes that have brought the canistel to be an under-used species and almost exotic in the province; as well as increasing the effective population of this taxon and analyzing some morphometric aspects of the fruit and its seeds. To describe the methodological process employed it can be said that it was used the historical-legal method for the obtainment and validation of information about this fruit, together with the determination of how frequent would emerge other species of

---

<sup>1</sup>MSc. Gerardo Begué-Quiala, Investigador Agregado de la Unidad Presupuestada de Servicios Ambientales (UPSA) "Alejandro de Humboldt". Delegación Territorial del CITMA Guantánamo, Calle Ahogados No. 14 e/ 12 y 13 Norte Guantánamo, C.P: 95200, Gtmo. 2, Cuba. E mail: begue@upsa.gtmo.inf.cu, <sup>2</sup>Departamento de Conservación Ojito de Agua, Parque Nacional "Alejandro de Humboldt", Guantánamo-Holguín, Cuba. Delegación Territorial del CITMA Guantánamo.

the same family associated to canistel that appeared during the counting period. For the furtherance of its population growing it was used the bio-intensive method of tree sowing with double farming of soil. The results evinced that in the taillight area of study there is a population decrease to 95.7 %. At the same time, it was possible to expand the population effective. The main reasons why this species has gone to oblivion are owing to anthropological and bio-cultural origin.

**Key words:** food, canistel, fruit, population increase

## INTRODUCCIÓN

El canistel (*Pouteria campechiana*) es una especie neotropical originaria probablemente de Cuba y Yucatán (Rodríguez et al., 2004); sin embargo, en México, Centro América y el Caribe se conoce desde la época precolombina como demuestran los nombres mayas que le pusieron (Martín et al., 1999).

Actualmente se considera un frutal infrautilizado en Guantánamo, debido a su poca frecuencia en el cultivo y baja aparición o ninguna en el mercado formal e informal, si se tiene en cuenta que se describen como un conjunto de especies de plantas, las cuáles en el ámbito de Cuba, tienen un uso muy por debajo de su potencial en la alimentación y sostenibilidad familiar (Shagarodsky et al., 2013).

Este frutal sapotáceo hace unos 60 a 100 años atrás en esta porción del oriente cubano era mucho más popular que en la actualidad, parece ser que fue mucho más cultivada, de hecho, muchos individuos aislados están asociados a barrios y ruinas de viviendas y comunidades antiguas, por lo que han persistido o subyacen hoy bajo bosques sucesionales o ya tienen cierta estabilidad natural que le da apariencia silvestre. Esta investigación se propuso como objetivos determinar las posibles causas que han incidido en que hoy el canistel sea una especie infrautilizada y casi exótica en la provincia, incrementar el efectivo poblacional en sitios con

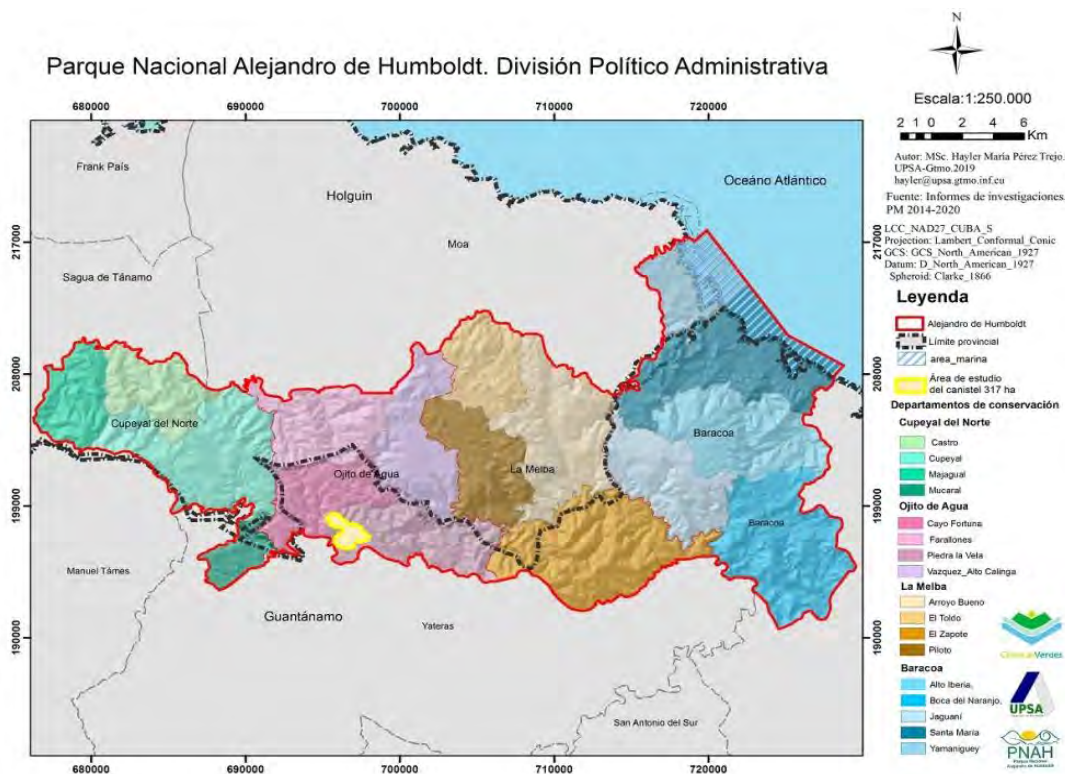
alta depresión del taxón, además de describir algunos aspectos del método de siembra empleado, así como analizar algunos resultados morfométricos del fruto y las semillas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se desarrolló en el departamento de conservación Ojito de Agua, perteneciente al Parque Nacional "Alejandro de Humboldt" (PNAH), ubicado en el extremo nor-oriental de las provincias de Guantánamo y Holguín respectivamente, el sitio específico fue el sub-departamento de conservación de Piedra la Vela en el municipio de Yateras (Figura 1).

Como frecuencia de aparición se consideró la cantidad de especies de sapótaceas vistas en los conteos durante el trabajo de campo realizado en las diferentes localidades, para lo cual se usaron bandas de transectos lineales y parcelas rectangulares de 50 m x 20 m, distribuidas al azar y de forma equidistante una de otra.

Se utilizó el método histórico legal consistente en el testimonio oral, el escrito y las exhibiciones de los objetos (en este caso la foto de una planta, sitio donde hay plantas, partes de una planta, frutos etc.). Todos los criterios fueron aportados por las personas entrevistadas, consultadas y la confirmación visual durante la investigación: consideradas evidencias (Canal, 1969).



**Figura 1.** Mapa de la división administrativa del Parque Nacional “Alejandro de Humboldt” en departamentos y sub-departamentos de conservación. (Fuente: UPSA-CITMA Guantánamo, 2018).

Para la siembra de árboles de canistel se utilizó el método biointensivo desarrollado según (Sobkoviak *et al.* 1999). Se emplearon 12 semillas sin corteza sembradas vía directa en microterrazas de remoción completa y 21 plantas moteadas con cepellón, con el objetivo de incrementar la población.

Se aplicaron en esta investigación medidas de adaptación basada en ecosistemas (AbE) con vistas a fortalecer el estudio, manejo y conservación del canistel, la AbE se define como la utilización de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, como parte de una estrategia más amplia de adaptación, para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático (IPCC, 2014).

En los meses de diciembre 2018 y enero 2019 se realizó un muestreo en diferentes placitas y Mercados Agropecuarios Estatales (MAE) de la

ciudad de Guantánamo, vendedores ambulantes, y una finca de autoconsumo estatal dedicada a la producción de frutas y hortalizas, con el propósito de establecer un grupo de preguntas sobre la presencia/ausencia, conocimiento y venta del canistel en estos establecimientos y figuras de ventas. Para ello, de las 33 placitas o puntos de ventas y 10 Mercados Agropecuarios Estatales (MAE); en este muestreo se escogieron al azar 20 placitas que representaron el 60,6 % del total, dos vendedores ambulantes, cinco MAEs y una finca estatal de frutales, viandas y hortalizas.

Para el análisis de los datos morfométricos del fruto y las semillas se seleccionaron al azar 25 frutos redondos procedentes de plantas que existen en la ciudad de Guantánamo y se utilizaron pruebas de la estadística descriptiva, se calculó la media, la varianza de la muestra, la

desviación estándar de la muestra, amplitud y rango. Para las mediciones de las otras variables consideradas se utilizaron balanzas de alta precisión, pie de Rey, cámaras fotográficas y un GPS con el cual se tomaron las coordenadas de los árboles de donde se escogieron los frutos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Determinación de las posibles causas que inciden que el canistel (*Pouteria campechiana* H.B.K.) sea una especie infrautilizada o casi exótica en la provincia.

El área de estudio comprende una superficie de 317 ha ubicadas en su totalidad en el Parque Nacional "Alejandro de Humboldt" (PNAH), considerado **Sitio Natural de Patrimonio Mundial**, en la porción estudiada existen bosques naturales, seminaturales y agroecosistemas con baja intensidad de usos, generalmente por encontrarse abandonados y subutilizados.

Las pruebas y las evidencias encontradas revelaron que hace unos 60 años atrás existía una población de 156 plantas productoras de canistel; sin embargo, en la actualidad solo se pudieron contabilizar 11 individuos de esta especie.

El decrecimiento poblacional ha sido de un 95,7 %, siendo las principales causas la existencia de bosques o sucesiones ecológicas avanzadas en las que muchas plantas han muerto por vejez y presión de la imponente vegetación, no reposición y la tala con el fin de aprovechar la madera, además de la carencia de una política para trabajar con la conservación y manejo de esta especie, por lo que en estudios previos fue calificado como una especie infrautilizada en la provincia (Begué-Quiala et al., 2019).

En los sitios evaluados se han encontrado otras especies de plantas sapótaceas, entre las cultivadas y los parientes silvestres del canistel. La Tabla 1 muestra el inventario y la frecuencia de aparición de las especies.

**Tabla 1.** Listado de especies sapótaceas cultivadas y parientes silvestres que conviven con el canistel en el área evaluada (\*\* Endémico del Norte de Oriente).

No.	Familia	Nombre común	Nombre científico	Frecuencia de aparición
1	Sapotaceae	Canistel	<i>Pouteria campechiana</i>	11
2		Sapote culebra	<i>Pouteria serpentaria</i>	16
3		Sapote	<i>Pouteria sapota</i>	25
4		Caimito	<i>Chrysophyllum caimito</i>	9
5		Caimitillo	<i>Chrysophyllum oliviforme</i>	86
6		Ácana	<i>Manilkara albescens</i>	118
7		Ácana del charrasco	<i>Manilkara mayarensis</i> **	78
8		Jubilla	<i>Sideroxylon jubilla</i> **	5156
9		Cuyá	<i>Sideroxylon salicifolium</i>	91
10		Salvador	<i>Sideroxylon cubense</i> **	157
11		Níspero	<i>Manilkara zapota</i>	13
12		Sapote de sierra	<i>Sideroxylon moaense</i> **	17
13		Árbol sapotillo	<i>Micropholis polita</i> **	351

Las especies de plantas sapótaceas encontradas se distribuyeron en cinco géneros botánicos, de ellos cuatro son cultivadas (*Pouteria campechana*, *Pouteria sapota*, *Chrysophyllum caimito* y *Manilkara sapotilla*) y en ningún caso sus poblaciones han sido manejadas previamente.

El canistel y el caimito son las especies con la menor frecuencia de aparición con nueve y 11 veces respectivamente. De los taxones presentes, los silvestres son los que tuvieron las mayores poblaciones y solo se había manejado al árbol sapotillo (*Micropholis polita*).

Como se muestra en el listado de especies el 38,4 % son sapótaceas endémicas del Norte de Oriente, en el caso el sapote de sierra (*Sideroxylon moaense*), sus frutos y semillas se describieron recientemente por primera vez para la ciencia (Begué-Quiala *et al.* 2016).

Las investigaciones realizadas revelan que este frutal fue frecuentemente utilizado en la alimentación de cerdos domésticos y ganado vacuno, al menos se comían los frutos cuando se maduraban; sin embargo, en el consumo humano su uso nunca fue notable, aunque fue más utilizado que en la actualidad.

Se pudo corroborar que un grupo significativo de animales silvestres, entre ellas especies de aves, murciélagos y jutías se alimentan del canistel, por lo que aporta un valioso servicio ecosistémico a la fauna silvestre, al tiempo que constituye una acción importante para el manejo y conservación de la biodiversidad en áreas protegidas y no protegidas en las que también actúan importantes factores evolutivos, por ejemplo, (respuestas de adaptación a nuevos cambios ambientales y la estructura genética de las poblaciones) y ecológicos (tamaño real de las poblaciones, dispersión y distribución geográfica de las especies).

En estudio realizado por Shagarodski *et al.* (2011) en mercados de la provincia de la

Habana se pudo demostrar que de las cuatro sapótaceas evaluadas, el caimito y el canistel resultaron las que tuvieron menor frecuencia diaria según su nivel de venta, por debajo de los cinco días en el mes.

En la Tabla 2 se muestra el estudio realizado en las placitas y Mercados Agropecuarios Estatales (MAE) de la ciudad de Guantánamo, vendedores ambulantes y una finca de autoconsumo estatal. De modo general en las 28 entidades de venta y producción de productos del agro evaluadas, el canistel como frutal fue reconocido por el 89.2 % de los funcionarios y clientes entrevistados; sin embargo, solamente el 67,8 % lo ha consumido, por lo que en los establecimientos muestreados fue muy baja la comercialización solo del 10,7 % y solo el 50 % presume que si llega a los establecimientos se pueda vender, pero esto es simple y llanamente una asunción, habría que ver qué pasa en la práctica. Estos resultados revelan que el canistel es considerado un frutal infrutilizado e infravalorado en Guantánamo, aun cuando es una especie tropical de muchas bondades alimenticias y nutricionales. De igual manera tampoco se utiliza para la alimentación animal.

Entre las lecciones aprendidas más importantes de esta investigación se consideró la necesidad de hacer más extensionismo, comunicar y educar a la población sobre el valor per se del canistel y su valor agregado para alimentación humana y animal. Esta fruta se puede consumir de forma natural, como batido o en jugo natural, este último puede resultar la forma más factible para generalizar y popularizar su uso y aprovechamiento, por lo exquisito que resulta. Se considera como causa de la poca popularidad y aprovechamiento la textura de la masa y la pulpa del fruto, la cual resulta seca al paladar, harinosa y un tanto chiclosa (pegajosa) con un olor fuerte y penetrante.

**Tabla 2.** Análisis del comportamiento sobre el conocimiento, popularidad y posibilidad de comercialización que tiene el canistel (*Pouteria campechiana*) en la ciudad de Guantánamo, Cuba.

No	Unidades de muestreo	Preguntas	Entrevistados	Respuestas		%
				Si	No	
1	Placitas o puntos de ventas	¿Conoce al frutal sapotáceo canistel?	20	17	3	85
		¿Lo ha comido alguna vez?	20	12	8	60
		¿Lo vende o ha vendido en su establecimiento?	20	1	19	95
		¿Cree usted que si lo adquiere en su puesto se venda?	12	6	6	50
2	Vendedores ambulantes	¿Conoce al frutal sapotáceo canistel?	2	2	0	100
		¿Lo ha comido alguna vez?	2	2	0	100
		¿Lo vende o ha vendido en su establecimiento?	2	0	2	0
		¿Cree usted que si lo adquiere en su puesto se venda?	-	-	-	-
3	MAE (Mercados Agropecuarios Estatales)	¿Conoce al frutal sapotáceo canistel?	5	5	-	100
		¿Lo ha comido alguna vez?	5	4	1	80
		¿Lo vende o ha vendido en su establecimiento?	5	0	5	0
		¿Cree usted que si lo adquiere en su puesto se venda?	5	-	-	-
4	Finca estatal de frutas y hortalizas.	¿Conoce al frutal sapotáceo canistel?	1	1	-	100
		¿Lo ha comido alguna vez?	1	1	-	100
		¿Lo vende o ha vendido en su establecimiento?	1	1	1	0
		¿Cree usted que si lo adquiere en su puesto se venda?	1	-	-	-

La comunicación y la educación es uno de los principios básicos de la AbE, de esto depende la transferencia de conocimientos, desarrollo de capacidades, la integración de la ciencia con el conocimiento local y tradicional.

**Consideraciones sobre el incremento poblacional y algunos métodos de siembra para la recuperación poblacional del taxón.**

Las semillas de canistel sin corteza sembradas en la localidad de Piedra la Vela en el interior del Parque Nacional “Alejandro de Humboldt”, mostraron una supervivencia del 50 %, ya que un grupo de semillas fueron dañadas por

insectos del suelo que al no tener su dura corteza consumieron parte de las mismas; no obstante, se ubicaron 21 plantas más moteadas con cepellón, por lo que se pudo incrementar la población con 27 nuevos individuos, lo que representa un incremento de la población vestigial de un 245,4 % (Figura 2). Para ello, se consideró una aplicación de medidas de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) en un sistema agrosilvo-pastoril; en este caso es conservación de la agrobiodiversidad, con el propósito de conservar un importante recurso fitogenético (RFG) y así potenciar su utilización para la alimentación humana y animal.



**Figura 2.** Plántula de Canistel lograda por siembra vía directa en microterraceza de plantación mejorada. (Foto: G. Begué-Quiala, 2019).

Para estas plantaciones se escogió el límite ecotonal entre un bosque siempreverde mesófilo y un pastizal con vegetación secundaria, según clasificación de las formaciones vegetales de (Capote *et al.* 1989). En estos sitios se ha venido aplicando un grupo de métodos silvícolas clásicos, por ejemplo, el moteo con cepellón y siembra por vía directa (Begué-Quiala *et al.* 2017, Guarat *et al.*, 2018 y González-Rivera *et al.* 2017).

Desde el punto de vista climático el área de estudio cuenta con un clima tropical de sabana según Zabala (2018) y precipitaciones medias

anuales de 1200-2500 L.m<sup>-2</sup>, aunque ya se observa una marcada variación en la distribución de las precipitaciones debido a la influencia del cambio climático antropogénico global. Según Andrade (2010) los ecosistemas pobremente manejados, fragmentados y degradados incrementan la vulnerabilidad de la población y la naturaleza a los impactos del cambio climático.

Según refiere Catalogue of Life (2011), las semillas pueden tardar de 3-5 meses para germinar cuando se ponen con la corteza, retirándole ésta, el tiempo se achica a unos 15

días. No obstante, en el experimento llevado a cabo se diferenciaron notablemente, ya que las semillas sin corteza tardaron en germinar en las condiciones ecológicas del sitio 1,6 meses, o sea, 49 días; sin embargo, se ha observado que debajo de las plantas adultas productoras es muy baja la regeneración natural lo que revela que las semillas son un tanto recalcitrantes a la germinación o la condición comprobada de exceso de sombra puede estar afectando a las plántulas. Este comportamiento exige que, para incrementar sus poblaciones en áreas de Guantánamo y Cuba, la especie debe ser manejada más activa y adaptativamente. Una fortaleza y oportunidad que tiene esta zona socioeconómica dentro del Parque Nacional “Alejandro de Humboldt” es que, al considerar su potencial agrícola con predominio de áreas

montañosas y favorables condiciones climáticas, condiciona que exista una agricultura basada fundamentalmente en cultivos de plantaciones permanentes que no necesitan riego, como el cacao, frutales, café y coco (Zabala, 2018).

#### **Algunos aspectos morfométricos del fruto y las semillas del canistel.**

Los frutos muestreados en esta investigación fueron todos redondos (Figura 3), ya que es muy variable en forma y tamaño, puede ser casi redondo, con o sin un ápice agudo o pico curvo, o puede ser algo ovalado, ovoide o en forma de huso. A menudo sobresaliente por un lado y tiene un cáliz de cinco puntas en la base que puede ser redondeado o con una depresión distinguible Catalogue of Life (2011).



**Figura 3.** Frutos redondos de canistel verdes y maduros (Foto: G. Begué-Quiala, 2018).

En la Tabla 3 se muestra la estadística descriptiva de las diferentes variables de los frutos y semillas seleccionados de distintas plantas encontradas en la ciudad de Guantánamo.

Los valores bajos de la desviación estándar para las variables que lo muestran revelan la cercanía de las mediciones a la media. Durante la investigación se pudo comprobar que los frutos de más de 200 g de peso en adelante tenían dos

semillas y por debajo de ese peso el 100 % presentó una sola semilla, por lo que se presume que abundan más frutos de una semilla que los de dos; no obstante, algunas literaturas comentan que puede tener 1-4 semillas (Martin *et al.*, 1999), la variación del peso promedio de las frutas muestreadas fue de 100-340 g, con una amplitud de 240 g. Las semillas cubren entre un 2-8 % del peso total de los mismos, se caracterizan por su forma alargada con una

media de 33,5 mm y presentan los extremos deprimidos, algo afilados, por lo tanto, a pesar del tamaño son frutos con bastante masa y una corteza muy fina.

Desde el punto de vista nutricional el fruto del canistel se puede considerar de alta calidad para la alimentación, al ser una fuente natural de aporte de  $\beta$ -caroteno (provitamina de la vitamina A) un importante antioxidante en el cuerpo humano. Con funciones muy específicas para el crecimiento de los huesos, los dientes, la visión y el fortalecimiento del sistema inmunológico,

esta vitamina del grupo de las liposolubles no se puede excluir de la dieta humana, esencialmente en los niños que están en pleno desarrollo biológico. Por otra parte, el contenido de proteínas a diferencia de otras frutas es notable, también es importante por su contenido de minerales esenciales como el calcio, hierro y fósforo por mg.100 g<sup>-1</sup> de fruta (Martin *et al.* 1999), también lo confirma estudios realizados por Hernández y Fernández (2013) y Missouri Botanical Garden (2015).

**Tabla 3.** Estadística descriptiva de los datos morfométricos de los frutos y semillas seleccionados en la ciudad de Guantánamo.

	<b>Variables</b>	<b>N</b>	<b>Media (<math>\bar{x}</math>)</b>	<b>Varianza (S<sup>2</sup>)</b>	<b>Desviación estándar (S)</b>	<b>Amplitud</b>	<b>Rango</b>
Frutos	Peso (g)	25	153,3	4659,3	68,2	100 - 340	240
	Diámetro (mm)	25	63,9	58,0	7,6	57,3-83,8	26,5
Semillas	Peso (g)	25	6,6	1,3	1,1	5,1- 8,6	3,5
	Diámetro (mm)	25	17,7	1,2	1,1	16,3-19,5	3,2
	Longitud total (mm)	25	35,5	6,9	2,6	30,4-36,7	6,3

### CONCLUSIONES

- ✓ Es evidente que el decrecimiento poblacional del canistel en Guantánamo está influido por factores antrópicos y bioculturales, como es el olvido del cultivo, el no acopiar y aprovechar los niveles de frutas existentes aludido a su bajo nivel de aceptación por el público, así como la poca documentación sobre su calidad alimenticia, su rol ecológico en el ecosistema y para la calidad de vida y la salud humana.
- ✓ Es una necesidad darle continuidad a esta iniciativa que nace y se implementa en el Parque Nacional "Alejandro de Humboldt", replicarla y expandirla a campesinos

individuales, diversas formas de producción y otros sitios idóneos para su recuperación poblacional, con un evidente incremento de la divulgación para su aprovechamiento y uso.

### AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue posible con el apoyo técnico y financiero del proyecto de financiamiento internacional titulado *Desarrollo comunitario y adaptación basada en manejos de ecosistemas (AbE) de cuencas hidrográficas en el Parque Nacional Alejandro de Humboldt "Cuencas Verdes" en Cuba* ejecutado por la Unidad Presupuestada de Servicios Ambientales (UPSA) "Alejandro de Humboldt" del CITMA

Guantánamo y financiado por la Fundación para la Conservación de los Bosques Tropicales Oro verde: ONG alemana, también contó con la contribución de IKI (Iniciativa Internacional para el Clima) por sus siglas en alemán y adjunta al Ministerio Federal del Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania.

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Andrade, A. (2010). Adaptación al cambio climático basado en ecosistemas. En: Cambio climático en un paisaje vivo: Vulnerabilidad y adaptación en la cordillera Real Oriental de Colombia, Ecuador y Perú. Naranjo, G. (ed.). WWF-Fundación Natura. Cali, Colombia, 65-74 p.
- Begué-Quiala, G.; Delgado, J.L.; González, A. y Pérez, H.M. (2016). Biología y manejo adaptativo de *Sideroxylo nmoaense* (Bisse & J. E Gut.) J. E Gut. (Sapotaceae), recurso fitogenético endémico del nororiente de Cuba. *Agrotecnia de Cuba*, 40 (2): 9-15. ISSN (versión digital): 2414-4673.
- Begué-Quiala, G.; Delgado-Labañino J.L.; Sánchez-Rodríguez, Y.; Peña-Hernández, L.; y Joubert-Martínez, Y. (2017). El hicao (*Chrysobalanus icaco* L.) frutal infrautilizado: su rol en la protección de suelos y otras potencialidades. *Revista. Hombre, Ciencia y Tecnología*, 21 (3): 67-75, julio-septiembre, ISSN: 1028-0871.
- Begué-Quiala, G.; Shagarodsky, T.; Sánchez, Y.; Delgado, J.L.; Caraballo, O.; Rodríguez, G. y Pérez, H.M. (2019). Especies infrautilizadas de la agrobiodiversidad en la reserva de biosfera "Cuchillas del Toa", Guantánamo-Holguín. *Agrotecnia de Cuba*, 43 (1): 11-23 (enero-junio). ISSN (versión digital): 2414-4673.
- Catalogue of Life (2011). Annual Checklist, CD. [ETI Bioinformatics](http://ETI_Bioinformatics). Disponible en: [www.catalogueoflife.org](http://www.catalogueoflife.org). Consultado 10 de junio de 2013.
- Capote, R.P.; Ricardo, N.; González, A.V.; García, E.E.; Vilamajó, D. y Urbino, J. (1989). Vegetación actual, nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto de Geografía de la A.C.C., Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España, Madrid, Sec. X 1.2-3.
- Canal, R. (1969). Diccionario Enciclopédico Salvat Universal (VII Ciencia). Salvat Editores, S.A. Barcelona, España. 29 p.
- Chweya, J.A. y Eyzaguirre, P.B. (1999). The Biodiversity of Traditional Leafy Vegetables. Roma: IPGRI. 115-154.
- González-Rivera, D.; Pérez-Trejo, H.M.; Begué-Quiala, G.; Manet-Bombú, I. y Warner-Thomas, Z. (2017). Estudio poblacional de *Pereskia zinniiflora* (abrojo), distribución espacial y amenazas a su supervivencia. *Hombre, Ciencia y Tecnología*, 21(4): 1-10 (octubre-diciembre). ISSN: 1028-0871.
- Guarat-Planche, R.F.; Begué-Quiala, G.; Villaverde-López, R.; Gámez-Diez, J. y Correa-López P. (2018). Evaluación de plantaciones frutales en áreas del Parque Nacional "Alejandro de Humboldt". *Revista Hombre, Ciencia y Tecnología*. 22 (1):16-23 (enero-marzo). ISSN: 1028- 0871.
- Hernández, P.M. y Fernández, D. (2013). El canistel. Departamento de fruticultura tropical. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. 13-47. ISSN: 1889- 4267.
- IPCC (2014). Informe de síntesis Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. En: Cambio climático.

- Anexo II: Glosario. Mach K.J.S. Planton y C. von Stechow (eds), 57 p.
- Jarvis, D.I.; Padoch, C. y Cooper, H.D. (2011). Manejo de la biodiversidad en los sistemas agrícolas. 503 pp. Bioversity International. ISBN: 978-92-9043-826-6.
- Martín, F.W. y Maló, S.E. (1999). El canistel y sus parientes cercanos. Revista de Geografía Agrícola. 103-117 p.
- Shagarodsky, T.; Gómez, L.; Llorente, O.; Figueroa, M.; Marrero, C. y Guevara, C. (2013). El frijol mambí o diablito (*Vigna umbellata*) especie infrautilizada de alto potencial como grano. Agricultura Orgánica, 2: 9-13. ISSN: 1028- 2130.
- Shagarodsky, T.; Castiñeiras, L.; Fuentes, V.; Brito, G.; Cristóbal, R.; Fundora, Z.; García, M.; Hernández, F. y Giraudy, C. (2011). Diversidad de frutas sapótaceas en mercados agropecuarios de la Habana. Agrotecnia de Cuba, 35(2): 55-65. ISSN (versión digital): 2414- 4673.
- Sobkoviak, L. y D. (1999). La misión alimenticia la producción sostenible de alimentos. Sand Institute International. Battlesville, OK 74006 E.U.A. 88 pp. ISBN: 0-9645839-0-7. <http://Trópicos.Org.MissouriBotanicalGarden.Pouteriacampechiana>. (Fecha de consulta: 13 de enero de 2015).
- Rodríguez, A. y Sánchez, P. (2004). Especies de frutales cultivados en Cuba en la agricultura urbana y suburbana. La Habana. 96 p. ISBN: 959-246-056-6.
- Zabala, B. (2018). Ordenamiento ambiental de la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa. Facultad de Geografía, Universidad de la Habana. (Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Geográficas). 100 p.

Fecha de recepción: 27 enero 2020

Fecha de aceptación: 23 mayo 2020

Agrotecnia de Cuba  
ISSN impresa: 0568-3114  
ISSN digital: 2414- 4673  
<http://www.grupoagricoladecuba.gag.cu>

