

El hicaco (*Chrysobalanus icaco* L.) frutal infrautilizado: su rol en la protección de suelos y otras potencialidades.

The icaco (*Chrysobalanus icaco* L.) underused fruit plant: its role in soil protection and other potentialities.

Autores: MSc. Gerardo Begué-Quiala¹, Ing. Jorge L. Delgado-Labañino¹, MSc. Yanisbel Sánchez-Rodríguez², Lic. Lisandra Peña-Hernández³, MV. Yamilka Joubert-Martínez¹.

Organismo: Unidad de Servicios Ambientales (UPSA) "Alejandro de Humboldt". Delegación Territorial del CITMA Guantánamo, Cuba. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT). Ministerio de la Agricultura. Ciudad de la Habana. Centro de Información y Gestión Tecnológica (CIGET), CITMA Guantánamo, Cuba.

E-mail: begue@upsa.gtmo.inf.cu, diradjunta@inifat.co.cu, lisandra.pena.@ciget.gtmo.inf.cu

Resumen.

El hicaco (*Chrysobalanus icaco* L.) especie de frutal que aporta alimentos a la fauna silvestre y al hombre, sin embargo, en Cuba a diferencia de otros países del continente, es pobremente utilizado. Los objetivos del trabajo se encaminaron a: evaluar su potencialidad en la estabilización y protección de suelos, resaltar su rol en la alimentación de la fauna silvestre y los humanos, así como definir la vía más efectiva para su expansión e incremento poblacional. Se utilizaron diferentes metodologías en la investigación, entre ellas aplicación de entrevistas en las comunidades, los métodos de siembra por vía directa en marco estrecho de plantación y la medición morfométrica de frutos y semillas. Los resultados muestran que la especie tuvo un poder de germinación del 90%. Se comprobó un bajo porcentaje de aplicabilidad de los diferentes usos, el más notable resultó la confección de dulce en almíbar con el 93.3% de confirmación.

Palabras clave: Hicaco (*Chrysobalanus icaco* L.); frutal infrautilizado; protección de suelos.

Abstract.

The icaco (*Chrysobalanus icaco* L.) is a fruit plant species that supports animals and men with foodstuff. In Cuba, unlike other countries of the continent, it is scarcely used. The main objectives of our research deal with evaluating its potentiality in soils stabilization and protection, highlighting its role in wildlife and human nutrition, as well as defining the most effective way for its expansion and population increase. Different methods were utilized in the study, among them application of interviews in the local communities, direct sowing in narrow frame plantation and morphometric measurement of fruits and seeds. The results evidence that the species had a germination average of 90%. It was checked in the communities a low percentage of applicability of the different uses of the icaco, being the most remarkable a syrup made out of it, which 93,3% of interviewees consume it in this way.

Keywords: Icaco (*Chrysobalanus icaco* L.); underused fruit plant; soil protection.

Introducción.

El hicaco pertenece a la familia Chrysobalanaceae la cual está formada por árboles tropicales que se caracterizan por tener flores zigomorfas y estambres unidos en la base. Sin embargo, en algunos herbarios todavía se sigue considerando como Rosaceae Espinosa *et al.*, (2002). También Vargas, (1998) la reporta dentro del orden rosales y la familia Chrysobalanaceae y la especie (*Chrysobalanus icaco* L.), es un árbol de porte bajo desde 1-6m de altura, es decir, mantiene un porte subarborescente y arbustivo.

La mayoría de la literatura la reporta como una especie silvestre o en proceso de domesticación en huertos familiares, solo en Venezuela se tiene cultivada al norte de ese país (Boscán *et al.*, 1978). Se considera un cultivo alternativo, porque puede hacer frente a necesidades humanas prioritarias, pero aún insatisfechas como alimentación, salud y materias primas (principios activos útiles en diferentes industrias), por tanto, es una especie de amplio potencial.

En Cuba no hay mucha experiencia de cultivo, aunque ya se realizan algunas reforestaciones con esta especie, por ejemplo, la reforestación de las dos franjas de bosques a ambos lados de la autopista Pinar del Río-Artemisa en su fase final, entre varias especies botánicas utilizadas, se encuentra el hicaco Suárez, (2015). El uso como frutal es limitado en todo el país, ha pasado como poco atractivo, porque sus frutos contienen altos contenidos de taninos, la propiedad de astringente se debe a estos compuestos, además son insípidos, pero para dulce en almíbar son muy apreciados en algunas localidades.

La madera sirve para leña, fabricación de carbón y construcción de muebles rústicos, por sus características de adaptación, se utiliza para la estabilización de los suelos en zonas tropicales secas y agrestes, así como en áreas costeras, ya que soporta ciertos niveles de salinidad, sitios anegadizos, además de ser resistente al fuego Francis, (2003).

En el Parque Nacional Alejandro de Humboldt (PNAH) independiente de las poblaciones naturales de la costa norte de Baracoa, es la primera vez que se hacen acciones silviculturales con el hicaco, en las cuales se tuvieron en cuenta los diferentes roles para el manejo y la conservación de los ecosistemas naturales. En el año 2015 se hizo una evaluación previa *in situ*, en la que se seleccionaron cinco fincas de campesinos pertenecientes al proyecto COBARB (Conservación de la Diversidad Agrícola en Reservas de Biosferas de Cuba: conectando los paisajes naturales y manejados), donde a partir del 2016 se implementarán las primeras parcelas experimentales de siembra de hicaco como frutal, con doble función: protección-conservación de suelos y producción de alimentos animal y humano. Se aplicará en los municipios Manuel Tames y Yateras, provincia Guantánamo Begué-Quiala *at al.*, (2015).

La realización de este trabajo tuvo como objetivos esenciales, evaluar la potencialidad del hicaco en la protección y estabilización del suelo, resaltar el rol de la especie en la alimentación de la fauna silvestre y los humanos, así como definir las vías más efectivas para la expansión e incremento poblacional del hicaco, como frutal.

Desarrollo.

Materiales y métodos.

La investigación se desarrolla en el Parque Nacional Alejandro de Humboldt (PNAH), núcleo principal de la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa, el mismo se encuentra ubicado en la porción más oriental del macizo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa, de oeste a este tiene territorios en los municipios: Sagua de Tánamo y Moa, provincia Holguín y en la provincia Guantánamo los municipios: Manuel Tames, Yateras y Baracoa, con una ubicación precisa entre las coordenadas geográficas determinadas por los puntos: N75° 10' 22" W20° 22' 14" y N74° 38' 32" W20° 35' 34" Villaverde *et al.*, (2014). Limita al norte con la ciudad de Moa, al noreste con el océano Atlántico, al noroeste con la localidad de Calentura de Moa, al oeste la localidad de Majagual, al suroeste con la localidad de Las Municiones, al sur la comunidad de Rihito, al sureste la localidad de Mal Nombre y al este la ciudad de Baracoa.

La reforestación del hicaco se hizo por el método de siembra por vía directa, en marco estrecho de plantación 1mx1m, cuando se combinó la reforestación con protección y mitigación de la erosión, se sembró a 0.50m de separación entre plantas en formas de hileras, detrás de los diques muertos de contención.

Las semillas se beneficiaron *in situ* de la siguiente manera: se colectaron los frutos maduros en las plantas, se echaban en un recipiente con agua para quitarle toda la parte jugosa y parenquimatosa de los mismos, hasta dejar las nuez limpias y posteriormente se sometieron a secado a la luz del sol, en algunos casos después de este proceso hubo conservación congelada (crioconservación), para tener más seguridad en la protección de las semillas. Para la siembra se pusieron directamente en hoyos enriquecidos con materia orgánica, a los cuales se les hicieron cavacotes o montículos, para evitar el anego temporal, por tratarse de una zona lluviosa.

Las entrevistas se aplicaron en las comunidades seleccionadas, en este caso fueron: La Melba, La Naza, Las Municiones, Vega Grande y la Vuelta, ubicadas todas en la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa. Para el análisis de los datos se utilizaron pruebas estadísticas descriptivas e inferencial, de ésta última, los estadígrafos no paramétricos, el test U de Manan-Whitney-Wilcoxon y Chi-cuadrado (χ^2), conforme a la distribución de los datos. Se aplicaron entrevistas en las comunidades estudiadas, todas relacionadas con el conocimiento que dispone la gente sobre el hicaco, por ejemplo, distintos tipos de usos: medicinal, alimenticio, protección de suelos, entre otros.

Se utilizaron recursos, herramientas y tecnologías, entre las que se encontraron: recursos humanos calificados, mapas cartográficos, pico, pala, machetes, azadones, así como cámara fotográfica, motosierras, GPS y pH chímetro.

Resultados y discusión.

1. Potencialidad del hicaco en la protección y estabilización de suelos degradados.

El hicaco (*Chrysobalanus icaco* L) es originario de América tropical, en Cuba no se tiene como una especie domesticada o semidomesticada, se considera silvestre. Los frutos se producen

casi todo el año, se comprobó en las áreas de estudio que florecen en la primavera marzo-mayo y mantiene frutos desde julio a enero aproximadamente. Algunos servicios ecosistémicos brindados por vertebrados a los cuales les sirve de alimentación, entre ellos aves y murciélagos contribuyen a la diseminación y expansión de la especie, más la regeneración natural en los espacios ocupados.

Se ha comprobado que las semillas sembradas por vía directa tardan para germinar entre 1-2 meses, excepcionalmente 3 y depende del tratamiento dado a las mismas, así como la profundidad de siembra, se ha notado cuando las semillas se ponen muy profundas necesitan mayor tiempo para asomar las plántulas o terminan descomponiéndose.

En algunos casos experimentales también muestran buena germinación por voleo, después de voleadas se han visto muchas semillas que son arrastradas por la escorrentía, no obstante, germinan y crecen en sitios factibles. Las formas de dispersión del fruto son diversas, por su gran ubicuidad puede crear cordones verdes en los bordes de bosques, por lo que también fungen como fajas verdes para mitigar los incendios forestales en sitios de alta vulnerabilidad a estos eventos, tanto de origen natural y antropogénico, al mismo tiempo que crean un dique vivo para la contención del arrastre pluvial.

Todos los resultados coinciden y avalan el alto porcentaje de germinación que presenta la especie, 90%, se comprobó que el 10% que no germinaron presentaron afectaciones en el embrión, así como daños físicos por excesiva desecación de las semillas en el proceso de beneficio. Debajo de muchas plantas adultas, en condiciones propicias del sustrato, se observó en ocasiones una abundante y subyacente regeneración natural.

Los frutos que gotean por si solos, y reciben una fuerte insolación reducen rápidamente la viabilidad de las semillas, de todos modos se considera a la especie de alta plasticidad ecológica. Cuando se desarrollan en suelos profundos y fértiles los árboles alcanzan mayor porte, el sistema foliar muestra un color verde oscuro, sin embargo, al crecer en suelos pocos profundos y de baja fertilidad, las plantas crecen menos y muestran en las hojas la predominancia del color verde amarillento, lo que demuestra la falta de nutrientes esenciales en el sustrato, pero la especie persiste y cumple su rol para proteger el suelo.

También el hicaco se usa en la reconstrucción de bosques degradados en el sector costero del departamento de conservación Baracoa, perteneciente al Parque Nacional Alejandro de Humboldt y la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa Sánchez *et al.*, (2012).

En suelos lavados y con marcada corteza de intemperismo físico, que los convierten en pobres y muy degradados, en éstos las plantas alcanzan un porte subarborescente, con un tamaño entre 0,50m y los 2m de altura, se presentan muchas extendidas, como si fueran rastreras, pero cumplen la función de crear una eficiente cobertura vegetal y la correspondiente aportación de biomasa al edafón (Figura 1).



Figura 1. Plántula de (Chrysobalanus icaco L), hicaco, creciendo en el suelo desnudo y lavado por la erosión. Foto. G. Begué-Quiala, 2015.

Todos los atributos previamente mencionados del hicaco, son las principales potencialidades que tiene esta especie, lo que ha permitido que sea utilizada con éxito en los procesos de protección y estabilización de los suelos degradados. Hoy se desarrollan procesos de restauración y rehabilitación de suelos degradados en el Sistema Provincial de Áreas Protegidas (SPAP) de Guantánamo, en este manejo se usó un marco de plantación estrecho 1x1, así como hileras a 0.50m-1m de separación detrás los diques de contención, según resultó propicio, el propósito fue fortalecer estos sistemas y hacerlos más sostenibles en el tiempo, ya que cuando todo el material vegetal muerto se degrade, entonces asumen estas plantas como diques vivos de contención (Figura 2).



Figura 2. Hileras de (Chrysobalanus icaco L.) sembrada a 0.50m de separación, detrás del dique muerto de contención. Foto. G. Begué-Quiala, 2015.

En el proceso de la restauración de unas 36ha de bosques y suelos degradados con marcados impactos residuales, que datan desde 1975 y luego se retomaron en el año 1997 en la antigua concesión minera Piloto, en la altiplanicie de El Toldo, Parque Nacional Alejandro de Humboldt (Begué-Quiala *et al.*, 2016). En esta meseta es la primera reforestación que se hace con una especie vegetal que produce frutos palatables al ser humano por lo que cumplirá el rol de frutal.

2. El papel del hicaco en la alimentación de la fauna silvestre y los humanos, así como otros usos.

El hicaco es un fruto carnoso relativamente pequeño con peso promedio entre (2.01-6.63g), es decir, una drupa monosperma, con una sola semilla, el epicarpo y el mesocarpo con abundantes tejidos parenquimatosos constituyen el 80.6% del peso total promedio de los frutos, el endocarpo es leñoso, o sea, es una pequeña nuez, la cual tiene valor alimenticio y la usan con alguna frecuencia para hacer dulce en forma de turrón, reportan algunas literaturas que la nuez alcanza el 51% de aceites Vargas *et al.*, (2000).

En las poblaciones estudiadas se pudo comprobar la existencia de dos formas, una cuyos frutos maduran morados y la otra los frutos maduran con un color amarillento-rosáceo y a simple vista mayor tamaño, ambas mostraron diferencias significativas para el peso y la longitud total de los mismos ($U=624.0$, $g.l=47$, $p<0.05$ y $U=625.0$, $g.l=48$, $p<0.05$), por lo que resultó mayor la forma blancuzca-rosácea, esta diferencia la atribuimos a factores genéticos y no ambientales. Estos resultados por si solos desde el punto de vista sistemático y taxonómico no nos permiten concluir que sean dos especies diferentes, pero tampoco podemos inferir que sean variaciones ecotípicas, ya que habitan y comparten el mismo hábitat con condiciones ecológicas y geográficas similares. Este comportamiento amerita ser estudiado desde el punto de vista genético y molecular, para tener más certeza de la marcada diferencia de los frutos.

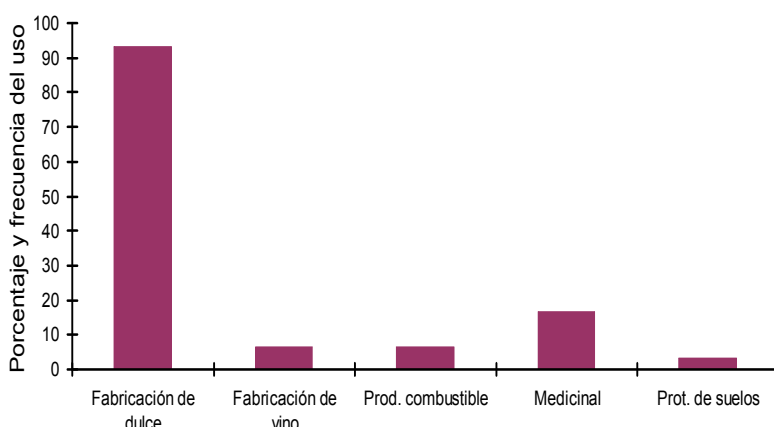


Figura 3. Principales usos aplicados por las comunidades locales sobre el hicaco como bio-recurso. Fuente. UPSA. 2015.

Los ecotipos se derivan de poblaciones de la misma especie que a lo largo de la evolución sufren variaciones y alteraciones genéticas relacionadas con cambios ambientales del lugar donde viven, de hecho diferente. Se entrevistó al 20.7% de la población que vive actualmente en las cinco comunidades evaluadas, el propósito fue, acopiar y evaluar el conocimiento que tiene la gente sobre esta especie botánica. Los resultados mostraron que el 54.5% de los entrevistados conocen y han oído hablar del hicaco, sin embargo, el 45.5% de las personas no lo conocen en estas áreas, a pesar de ser una planta de gran potencial de usos (Figura 3).

Como muestra la figura los usos aplicados al hicaco por los pobladores montañeses evaluados se diferenciaron significativamente ($\chi^2= 93.25$, $g.l=4$, $p< 0.05$), resultó el más frecuente y común el de fabricación de dulce en almíbar, con el 93.3% de confirmación por los entrevistados, sin embargo, se comprobó que hay pocos hábitos de consumir los frutos de forma natural, por las

informaciones aportadas, se presume que una de las causas probablemente influyente son los altos niveles de azúcar que consume la población, por lo que prefieren las frutas más dulces, estas naturalmente tienen una concentración baja de sacarosa. Los demás usos no son notables en estas comunidades.

Sobre el aprovechamiento del hicaco por la fauna doméstica y salvaje, también conocen poco, solo un 20% de la muestra evaluada notificó aprovechamiento por estos grupos de animales, no obstante, se ha comprobado que varias especies de la fauna salvaje se alimentan de estos frutos, las aves, esencialmente de la familia Columbidae (palomas), los murciélagos fruteros como (*Artibeus jamaicensis* Leach) y (*Phyllops falcatus* Gray), en su fase de floración se relacionan con su flor, cuatro especies más de murciélagos nectarívoros: murciélago lengüilargo (*Monophyllus redmani* Leach), murciélago de las flores (*Erophylla sezekorni* Gundlach), murciélago de Poey (*Phyllonycteris poeyi* Gundlach) y el murciélago hocico de cerdo (*Brachyphylla nana* Miller), según Borroto-Páez y Mancina, (2011), estos quirópteros contribuyen directamente al servicio ecológico de polinización. También los cerdos salvajes *Sus scrofa* y los puercos domésticos los consumen en sitios poblados o hicacales naturales. Son estos animales sus dispersores, además de alguna manera con este servicio ecosistémico garantizan la expansión natural y perpetuación de esta especie. Por su floración ser rica en néctar tiene una relación muy estrecha con las abejas (*Apis mellifera* L.)

Otro grupo de fauna silvestre que se alimenta del hicaco es el de los reptiles saurios, específicamente los lagartos de los géneros *Anolis* y *Leiocephalus*, los mismos consumen estos frutos en vida silvestre, en este momento en Cuba el primero de los géneros consta con 67 especies y el segundo con seis. El aportar alimentos para estos grupos de reptiles, donde más del 60% de las especies son endémicas del país, hace que el hicaco potencie su valor de existencia y de opción, al mismo tiempo permite que este servicio ecológico brindado por esta especie vegetal le incremente su valor agregado en sí misma.

El uso medicamentoso, resultó según las entrevistas el segundo de mayor frecuencia y aplicabilidad, para el mismo sugirieron los encuestados que la planta muestra efectos significativos para las afecciones renales, es un eficiente diurético comentaron, se toman porciones de las raíces, aproximadamente 150g del material por litro de agua, lo hacen en ciclos de 5-7 días, se toman esta infusión sin azúcar como agua común. Refirieron que para mayor seguridad es factible poner el agua a hervir y luego de ésta alcanzar la ebullición echar el material biológico 2-3 minutos, no más para evitar la desnaturalización de los principios activos. También la infusión tiene efecto positivo contra los ataques catarrales agudos, además ayuda a incrementar el apetito, o sea, efecto orexigénico, según las informaciones del conocimiento tradicional en las comunidades.

Algunos estudios como el de Gustafson *et al.*, citado por Vargas, (1998 y 2000) revelan que se ha probado, con resultados prometedores, el efecto inhibitorio del extracto orgánico de las raíces contra el Virus de Inmunodeficiencia Humana (HIV-1) en células *in vitro*.

3. Vías más efectivas para la expansión e incremento poblacional del hicaco, como frutal.

Del hicaco en Guantánamo no se conoce la experiencia que se haya cultivado como frutal, sin embargo, se comprobó que en Moa, Holguín se usa con buenos resultados en la reforestación para rehabilitar sitios minados (degradados), por la minería del níquel y otros minerales

asociados. Esta iniciativa se lleva a cabo en localidades y concesiones mineras de la fábrica de níquel Pedro soto Alba (Moa Nickel S.A.); la metodología fundamental en que se han apoyado para obtener las plantas es el aviveramiento y luego la plantación Delgado *et al.*, (2014).

El trabajo que se desarrolla en el Parque Nacional Alejandro de Humboldt, se basa sobre el método de siembra por vía directa, resultó más factible por las circunstancias de trabajo. Es un manejo adaptativo amplio, porque incluye la protección y conservación de los suelos degradados, además con el doble propósito de producción de alimentos para la fauna silvestre y los humanos.

De las cinco localidades donde se realizó la investigación, en solo tres se encontraron poblaciones naturales o plantaciones de este taxón, esta presencia por comunidades representa el 60%, pero con poblaciones limitadas, en una de ellas la Vuelta solo se encontraron dos plantas sembradas por un guardaparque hace unos ocho años, ya llevan unos cinco años en franca producción, es la forma morada, aunque en otros sitios existen dos con la amarillenta-rosácea. (Figura 4)



Figura 4. El (Chrysobalanus icaco), forma cuyos frutos maduran morados y la que los frutos maduran amarillentos-rosáceos. Foto. G. Begué-Quiala, 2015.

Son evidentes dos efectivas e importantes vías para la propagación del hicaco como frutal: el aprovechamiento del apoyo que pueden brindar los huertos familiares y la implementación en zonas socioeconómicas de áreas protegidas que tengan aprobada administración, donde estas plantaciones estarán bajo la influencia del control y el manejo adecuado. En dependencia de las circunstancias puede usarse indistintamente el método de aviveramiento o el de siembra por vía directa y en algunos sitios que cumplan las condiciones propicias, se puede usar el método de voleo de semillas.

Según refiere, www.tropicos.org, (2012) el hicaco puede cultivarse como árbol frutal en zonas verdes en general, es ideal para jardines costeros y orilla de carretera.

Conclusiones.

El incremento del uso de *Chrysobalanus icaco* L. en los procesos de estabilización de los suelos degradados, permitirá un mejor aprovechamiento, semidomesticación y domesticación de esta especie, como un frutal tropical, además facilitará que se puedan explotar todas sus potencialidades en los ámbitos medicinal, alimentación animal y humana, así como su aporte

para la energía alternativa, acciones ecológica y económicamente factibles por ser una planta de alta plasticidad ecológica y adaptabilidad ambiental.

Bibliografía.

- Begué-Quiala, G., H. M. Pérez Trejo, I. Diez Gainza, J. Gámez Diez y J. L. Delgado Labañino. (2016). Proceso de Restauración y rehabilitación ecológica de la Antigua Concesión Minera Piloto. Cuba: Unidad de Servicios Ambientales Alejandro de Humboldt CITMA Guantánamo, 31.
- Begué-Quiala, G., T. Shagarodski Scull, Y. Sánchez Rodríguez, J. L. Delgado Labañino, G. Rodríguez Cobas y J. Gámez Diez *et al.*, (2015). Especies Infrutilizadas de la Agrobiodiversidad en la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa, Guantánamo, Respondiendo a los Objetivos del Milenio. (Proyecto COBARB). Cuba: INIFAT, Oficina del Proyecto, 15.
- Borroto-Páez R., C. A. Mancina. (2011). *Mamíferos en Cuba*. Patrocinado por Spartacus Foundation y la Sociedad Cubana de Zoología, 271.
- Boscán de M., J. R. Dedordy y J. R. Requena. (1978). Estado actual de la distribución geográfica y hospederas de *Anastrepha spp.* (díptera-trypetidae) en Venezuela. *Agronomía tropical*, 30 (1-6), 63.
- Delgado Labañino, J. L., G. Begué-Quiala, G., L. N. Sánchez Abad y H. M. Pérez Trejo. (2014). Informe de Monitoreo de la Biot a la Concesión Minera Playa la Vaca-Zona Septentrional II. Cuba: CUBANIQUEL Moa Nickel S.A., 18.
- Espinosa-Osorio G., G. Vargas-Simón y M. Engleman. (2002). Contribución al estudio de la anatomía foliar del hicaco (*Chrysobalanus icaco* L.). (Versión electrónica). *Bioagro*, 14(1), 29-36.
- Francis, J. (2003). *Chrysobalanus icaco* L. coco-plum. Forest Service of Unites Estates. Departamento de Agricultura (USDA). Disponible en [http:// www.fs.fed.us/global/iitf/pdf/](http://www.fs.fed.us/global/iitf/pdf/)
- Sánchez Abad, N. L., Y. Turro Columbié, G. Rodríguez Cobas. (2012). Manejo de la flora en el sector Baracoa del "Parque Nacional Alejandro de Humboldt". *Agricultura Orgánica*, 18(1), 9-11.
- Suárez Rivas, R. (2015). Reforestación de la autopista Pinar-Artemisa en su fase final. Disponible en Internet@granma.cu
- Vargas-S. G., (1998). Hicaco (*Chrysobalanus icaco* L.), análisis químico de flavonoides y propagación por estacas. Tesis de maestro en ciencias. Colegio de postgraduados en ciencias agrícolas. Montecillo, Edo. de México.
- Vargas-S. G., H. Soto, G. Rodríguez, M.T. Escalante. (2000). Análisis fitoquímico preliminar del fruto de hicaco (*Chrysobalanus icaco* L.): flavonoles y flavonas. *Chapingo*, serie horticultura. 6(2).
- Villaverde, L. R., G. Begué-Quiala, C. Giraudy, H. M. Pérez, Y. Joubert, A. Medina. *et al.* (2014). Tercera versión del Plan de Manejo del Parque Nacional Alejandro de Humboldt 2014-2020. Unidad Presupuestada de Servicios Ambientales Alejandro de Humboldt (UPSA), CITMA Guantánamo, 165. Disponible en www.tropicos.org

Fecha de recibido: 24 abr. 2017
Fecha de aprobado: 5 jun. 2017