

## **Evaluación del comportamiento productivo de *Psidium salutare* (H.B.K.) Berg en plantaciones**

### **Evaluation of the productive behavior of *Psidium salutare* (H.B.K.) Berg in plantations**

**Armando Ávila-García<sup>1</sup>, Zaida Mezquía-Mesa<sup>2</sup>, Nelson Valdés-Rodríguez<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Empresa Agroforestal «La Palma», La Palma.

Correo electrónico: silvicultura@efipalma.pri.minag.cu

<sup>2</sup>Instituto Preuniversitario «Julio Antonio Mella», Sanguily, «La Palma», Pinar del Río.

Correo electrónico: zaida@ipujam.la.pr.rimed.cu

<sup>3</sup>Filial de Agronomía de Montaña de la Universidad del Pinar del Río, Canalete, San Andrés. Correo electrónico: nvaldes@upr.edu.cu

**Recibido:** 29 de marzo de 2018.

**Aprobado:** 30 de abril de 2018.

---

#### **RESUMEN**

El presente trabajo fue realizado en el ecosistema productivo de *Psidium salutare* (H.B.K.) Berg (Guayabita del Pinar) en la zona productiva, conocida como La Lechuza, municipio Los Palacios, que tiene como objetivo: valorar el comportamiento de indicadores productivos del ecosistema, aspecto de gran importancia para mantener los niveles productivos del ecosistema, a la vez que se conserva la especie que es autóctona de la zona occidental de Cuba. Para su realización, se efectuaron visitas de campo y la colección de toda la información de producción de los últimos 27 años, lo que muestra el incremento productivo de la guayabita, los niveles de conservación, así como el bajo empleo de insumos externos; por lo que se puede concluir que la aplicación integral de los indicadores evaluados puede traer como resultado nuevos incrementos productivos y mayores niveles de conservación para la especie y el paisaje.

#### **ABSTRACT**

The present work was carried out in the productive ecosystem of *Psidium salutare* (H.B.K.) Berg (Guayabita del pinar), in the well-known productive area La Lechuza, Los Palacios municipality, having as objectives to value the productive behavior of indicators of the ecosystem, aspect of great importance to maintain the productive levels of the ecosystem, at the same time the species that is an autochthonous species of the western area of Cuba is conserved. For their realization field visits and the collection of all information of production of last 27 years were made, and it shows the productive increment of species, the conservation levels, as well as the first floor employment of external inputs, for that you can conclude that the integral application of the evaluated indicators can bring as results new productive increments and bigger conservation levels for the species and the landscape.

**Palabras clave:** Planta autóctona; conservación; paisaje.

**Keywords:** Plants autochthonous; conservation; landscape.

## INTRODUCCIÓN

*Psidium salutare* (H.B.K.) Berg (Guayabita del Pinar) es una especie de la familia *Myrtaceae*. Su área de distribución está comprendida en la zona del Caribe y Centro América. En Cuba, solo habita en el extremo occidental (Pinar del Río) y en la Isla de la Juventud, en localidades abiertas de bosques de pinos sobre suelos ferralíticos, cuarcíticos, generalmente lixiviados y pobres en nutrientes. Suele encontrarse formando pequeños grupos e individuos aislados Sotolongo, (2000).

Hace 50 años, esta especie ocupaba las sabanas y semisabanas en áreas de pinares, pero debido al desarrollo social y económico de las zonas rurales y de manejo intensivo de los bosques, ha sido desplazada a lugares pocos accesibles, lo que provocó la modificación de su biotopo y, por consiguiente, la disminución de sus poblaciones. En la actualidad, es poco frecuente encontrar poblaciones en buen estado; sus miembros en muchos casos no mantienen la altura y el diámetro de sus copas iniciales; las tasas de floración y de fructificación han disminuido notablemente y su capacidad germinativa está por debajo del 20%, afectando la regeneración natural. Sotolongo, (2000).

La comunidad «La Lechuza», en el municipio de Los Palacios, es una zona productora de Guayabita del Pinar, especie que se usa en la provincia de Pinar del Río como un recurso forestal no maderero, pues se utiliza para la fabricación de la

bebida conocida con el propio nombre de Guayabita del Pinar.

Otro de los aspectos importantes es la ubicación de esta zona productora dentro del corredor biológico que enmarca la cordillera de Guaniguanico, que acentúa la importancia de esta especie autóctona provincial en sus aspiraciones conservacionistas. De ahí la importancia que reviste este sistema agroforestal (SAF) para estas condiciones de producción

Los SAF son un conjunto de técnicas silviculturales que satisfacen las necesidades de los productores por la diversidad de productos y servicios que generan. Estas técnicas fomentan la capacidad natural de regeneración de especies nativas del bosque, por lo cual son una herramienta básica para la conservación de los ecosistemas naturales y preservan los recursos florísticos y faunísticos presentes en estos hábitats. Jadán y otros, (2015).

En este contexto, los SAF representan una alternativa de uso de la tierra que proporciona una diversidad de productos agrícolas y forestales (madera, leña, frutos, forraje, medicinas, entre otros) y servicios como: sombra para cultivos y animales, protección (en el caso de cortinas rompevientos) y mejoramiento del suelo. Y contribuye, significativamente, en la generación de servicios ambientales, entre ellos: la diversidad biológica de los agroecosistemas, creando en sus ramas, raíces y hojarasca hábitats

para otros organismos. Beer y otros, (2004).

Los SAF contribuyen a la generación de servicios ambientales, sobre todo, aquellos que incluyen obras y tecnologías para la conservación de suelos y captación de agua. Esto evita la erosión, favorece a una mayor captura de agua y, en el aspecto económico, se reduce hasta en un 50% el uso de fertilizantes (menor contaminación de suelos). La estructura arbórea incrementa la biodiversidad a través de las ramas, raíces y hojarasca; estos hábitats favorecen la diversidad de microorganismos. Morán y otros, (2014).

Los sistemas agroforestales tienen el potencial para armonizar objetivos de producción y ambientales; todo esto vinculado a la posibilidad de propiciar mayor diversificación de productos, integración de los SAF en el paisaje como corredores biológicos para fauna y flora, almacenamiento y captura de carbono, microclima adecuado para el cultivo de asocio y/o animales, reciclaje de nutrientes de los árboles a partir de la biomasa, mayor equilibrio entre organismos vivos, reducción de la dependencia de insumos externos, y una mejor posibilidad de adaptación al cambio climático Virginio Filhoy, otros (2013). De acuerdo con Ballesteros, (2002), la agroforestería incluye una amplia variación de sistemas de uso de la tierra; no obstante, se señala como característica distintiva de los sistemas agroforestales la interacción del árbol, cultivo o animales, con límites discretos de separación entre estos y otros sistemas de uso de la tierra.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo, se efectuaron varias visitas de campo a la zona productiva de Guayabita del Pinar, ubicada en «La Lechuza», Los Palacios, situada en los 22<sup>o</sup> 33' latitud norte y 83<sup>o</sup> 18' longitud oeste.

Se ubicaron cuatro parcelas temporales con una dimensión de 100 metros cuadrados, se muestrearon en cada parcela un total de 21 plantas, donde se consideran las alturas de las mismas, el número de frutos promedio por plantas y el peso promedio de los frutos por planta como principales indicadores, además de realizar un inventario de las especies arbustivas y herbáceas que están presentes en las parcelas del estudio.

El área está compuesta por dos hectáreas de la especie, sobre suelos ferralíticos cuarcítico lixiviados, con pendientes que oscilan entre un 15 y un 20%, poco profundos, con bajos niveles de materia orgánica y con síntomas evidentes de erosión.

La edad de la plantación es de 30 años, con plantas con una altura que oscilan desde 0.35 metros hasta plantas superiores a los 2.40 metros. La serie de datos ofrecen los rendimientos más bajos del área para el año 1991, con solo 10.58 kilogramos, siendo el año 2015 el de mayor rendimiento con valores de 806.38 kilogramos.

Para la valoración de la zona productiva, se eligieron los indicadores de funcionamiento del sistema productivo: niveles de rendimiento, valoración de la biodiversidad y madurez alcanzada por el ecosistema, dado que estos indicadores son de gran utilidad para valorar el estado del sistema productivo, su evolución, así

como la forma en que se maneja, que nos permita tomar medidas para lograr mayores niveles de conservación, a la vez que se mantiene la producción de un recurso forestal no maderero, de gran importancia económica para la provincia de Pinar del Río.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se analiza el comportamiento de los cinco principios de forestería análoga que fueron seleccionados para evaluar el comportamiento productivo y la conservación del ecosistema de Guayabita del Pinar. (Ver tabla 1)

### Niveles de rendimiento

**Tabla 1.** Comportamiento de los volúmenes de producción (1991/2017).

<b>Años</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>
<b>Rend (Kg)</b>	10,58	54,28	48,3	142,1	209,8	196,0	48,3	246,1	428,3
<b>Años</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
<b>Rend (kg)</b>	800,4	327,1	182,2	46,46	282,0	191,4	239,2	281,1	185,4
<b>Años</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Rend (kg)</b>	198,26	356,5	164	201,5	294,9	112,7	806	478	327

La serie de datos demuestra que los rendimientos productivos de la Guayabita del Pinar se han ido incrementando desde el año 1991 hasta el año 2017. Para los primeros nueve años del análisis, las producciones anuales promedios, obtenidas en el área, fueron de 153,7 kilogramos. Para el siguiente período, fue de 281,7 kilogramos y ya para el tercer período, de 9 años; la producción promedio anual para el área fue de 326,6 kilogramos, donde se destaca el récord histórico del área para el año 2015 que fue de 806,38 kilogramos.

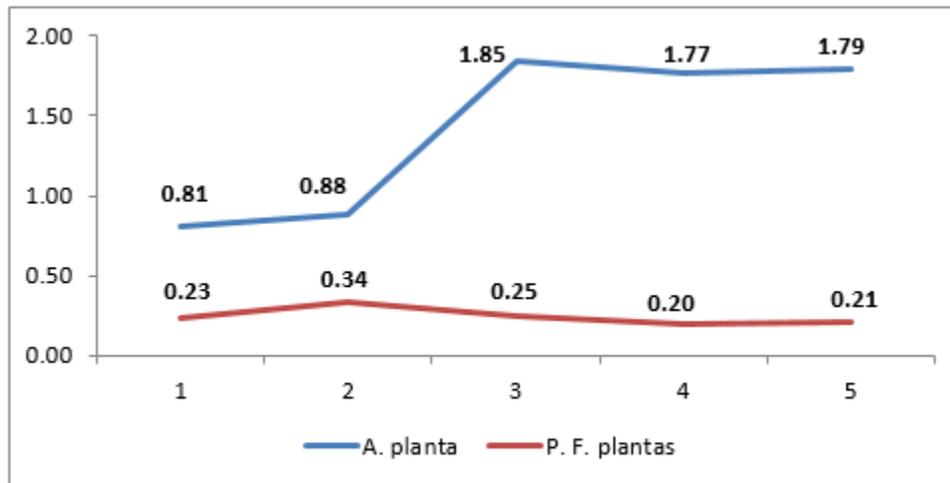
Esto debe estar determinado por el bajo nivel de reproducción de la especie como consecuencia de la baja tasa de germinación de sus semillas (inferior al 30%) aún en condiciones controladas y a

la modificación de sus biotopos Sotolongo, (2000), citado por Rodríguez, (2004).

Las poblaciones de la especie en la actualidad están en mal estado; no se observan las plantas con la coloración verde intenso que las caracteriza así como baja producción de frutos, producidos fundamentalmente por el poco desarrollo de yemas laterales que inciden en la futura producción. Rodríguez, (2004).

Dada las oscilaciones de los resultados productivos en los periodos y los años analizados, se refuerza lo planteado por investigadores anteriores que aseguran que: Los caracteres agronómicos de importancia como el crecimiento, floración, fructificación etc., son

caracteres cuantitativos muy afectados por el ambiente Noda, (2003).



**Fig. 1.** Alturas de las plantas y peso de los frutos por plantas.

Como se observa en la figura 1, las alturas de las plantas para las cinco parcelas de estudio oscilan entre 0,81 y 1,85 metros, con un promedio general de 1,42 metros.

La Guayabita del Pinar es una especie de poca altura, se desarrolla en suelos pobres por lo que su crecimiento normal se encuentra entre los 50 a 100 cm., según McVaugh, (1963). No coincide con Noda,

(2003), citado por Rodríguez, (2004), que lo describen como un arbusto pequeño de 50 a 230 cm.

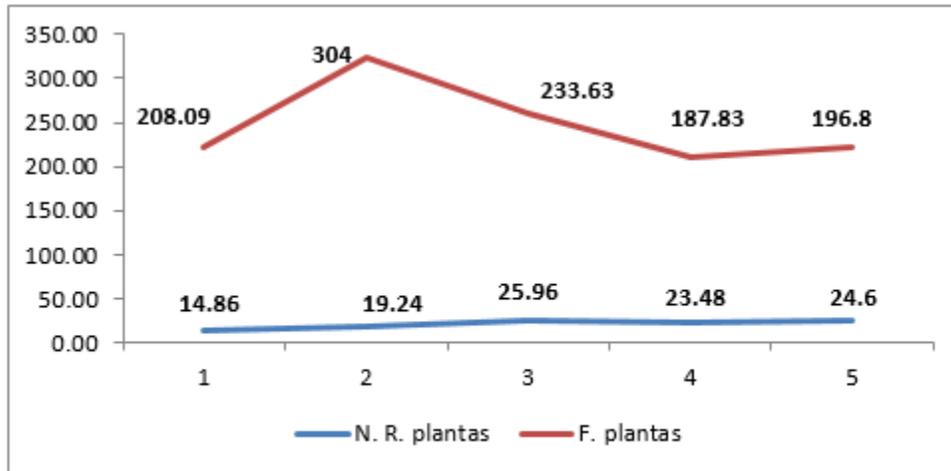
Mientras que para el segundo indicador peso de los frutos por plantas, los resultados oscilan entre 0,21 y 0,34 kilogramos, lo que tiene un comportamiento promedio de 0,24 kilogramos por plantas.

### Correlaciones

		Aplanta	Pfrutos
Rho de Spearman	Aplanta	1,000	-,196
			,051
	N	100	100
	Pfrutos	-,196	1,000
		,051	
	N	100	100

Como se observa en el análisis de correlación anterior, la variable altura de la planta guarda una correlación muy débil, con signo negativo, con el variable peso de los frutos por plantas. Esta débil correlación inversa indica que, para este

caso de las cinco parcelas del muestreo, en la medida que aumentaba la altura de la planta, disminuía el peso de los frutos por plantas, especialmente en la zona productiva de La «Lechuza».



**Fig. 2.** Número de ramas por plantas y frutos por plantas.

En la figura 2, se observa que el número de frutos por plantas oscila entre 187,83 y 304 frutos por plantas, lo que tiene un comportamiento promedio de 226,07 frutos por plantas.

Para el segundo indicador, número de ramas por plantas, los valores oscilan desde 14,86 hasta 25,96, lo que tiene un comportamiento promedio de 21,63 ramas por plantas.

#### Correlaciones

			Nramas	Fporplantas
Rho de Spearman	Nramas	Coefficiente de correlación	1,000	,350**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	100	100
	Fporplantas	Coefficiente de correlación	,350**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	100	100

En el análisis de correlación precedente, se observa que las variables número de ramas por plantas y número de frutos por

plantas guardan una fuerte correlación entre sí; con un carácter positivo y para un 99% de probabilidades, lo que indica que

en la medida en que aumentó el número de ramas por plantas, en ese mismo sentido, lo hizo el número de frutos por plantas, lo que demuestra la importancia de tener plantas bien formadas para el logro de altas producciones en este cultivo.

### Valoración de la biodiversidad

Dada la baja intensidad con que se maneja este ecosistema productivo, además de la presencia en asociación con las especies de pinos, se encuentra el estrato arbustivo, especies como: *Tetrazygia bicolor*, *Cogn* (cordobán), *Byrsonima crassifolia* (peralejo), (*Faramea occidentalis* (L.), *A. Rich*, (cafetillo), *Matayba oppositifolia*, *A. Rich*, (macurije) y *Anacardium occidentale* (marañón), mientras que en el estrato herbáceo, son comunes *Sorghastrum stipoides*, *H. B. K. Nash* (pajón macho) y *Imperata brasilensis* (faragua).

Otro de los elementos de la diversidad en el sistema productivo es el uso del ganado ovino-caprino que pastan en las áreas de producción.

Los campesinos frecuentemente han desarrollado estrategias locales para aminorar los efectos de las limitaciones de humedad, nutrientes, competencia o facilitación entre especies y el efecto de las plagas. Estas limitaciones suelen ser los mismos obstáculos que enfrenta la restauración ecológica. «La diversidad genera diversidad», es una de las premisas para la restauración de la diversidad biológica mediante la reforestación con especies nativas (Moreno Calles *et al.* (2013).

Dada la importancia que reviste la conservación de la diversidad biológica, este sistema productivo con Guayabita del

Pinar debe incrementar los niveles, pues por el manejo a que ha sido sometido dicho sistema, este no produce, no obtiene los logros que se esperan

### Madurez alcanzada por el ecosistema

Dado los volúmenes de producción que se han incrementado con el tiempo y la descripción de las especies, sobre todo arbustivas, que han colonizado los espacios de ecosistema productivo para estas condiciones fisiogeográficas, se puede afirmar que aún el ecosistema está en transición y que no ha alcanzado la plenitud de madurez, lo que es corroborado por la altura alcanzada por las plantas de Guayabita del Pinar que oscilan desde 0,35 hasta 2,40 metros para las plantas de mayor desarrollo.

Los diversos mosaicos creados por los sistemas agroforestales favorecen paisajes complejos y la heterogeneidad de ambientes puede incrementar el número de especies e incluso favorecer el establecimiento de especies que no se encuentran en los sistemas naturales. Además, frecuentemente estos sitios constituyen pequeñas unidades de manejo en los que la composición de especies de árboles y arbustos puede ser muy diferente entre ellas de acuerdo con el manejo de cada agricultor, situación que favorece una mayor contribución de especies a nivel de paisaje. Bhagwat y *otros*, (2008).

Los SAF con altas densidades de especies arbóreas incrementan el potencial de fijación de carbono Anguiano y *otros*, (2013); asimismo, contribuyen a mantener la calidad y cantidad de agua; constituyen un recurso importante en la diversidad vegetal en ecosistemas silvestres. Beer y *otros*, (2004).

En correspondencia con lo planteado por el autor anterior, no se logran altas densidades de especies arbóreas, por lo que el efecto del sistema productivo de Guayabita del Pinar sobre la fijación de carbono es relativamente bajo, lo que sucede de la misma forma en relación con la captura de agua.

Otro elemento a tener en consideración es el favorecimiento de este ecosistema a la complejidad del paisaje pues, al no lograrse la heterogeneidad de ambientes, se ve afectada, en gran medida, la calidad del paisaje.

Los niveles de producción en el sistema productivo de Guayabita del Pinar demuestran que, además de la conservación de la especie autóctona, se obtienen dividendos económicos, ambientales y sociales, que aseguran la continuidad del ecosistema.

La diversidad biológica presente en el ecosistema productivo de Guayabita del Pinar se ve afectada por problemas de manejo, donde prácticamente se asocia la especie a su ambiente natural de producción.

Los manejos que se producen en el ecosistema productivo de Guayabita del Pinar tienen serias limitaciones en su contribución con la captura de carbono, la cosecha de agua y la calidad del paisaje que debe aportar este sistema agroforestal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGUIANO, J.M., AGUIRRE, J. y PALMA, J.M., 2013. Secuestro de carbono en la biomasa aérea de un sistema agrosilvopastoril de *Cocus nucifera*, *Leucaena leucocephala*, var. *cuningham* y *Pennisetum purpureum* Cuba CT-115. *Avances en Investigación Agropecuaria*, vol. 17, no. 1, pp. 149-160.

BALLESTEROS POSSÚ, W., 2002. *La agroforestería como alternativa para el desarrollo sostenible de Rosamorada, Nayarit*. Tesis de Maestría. México: Universidad Autónoma Chapingo.

BEER, J., IBRAHIM, M., SOMARRIBA, E., BARRANCE, A. y LEAKEY, R., 2004. Establecimiento y manejo de árboles en sistemas agroforestales. *Árboles de Centroamérica* [en línea]. Turrialba, Costa Rica: OFI-CATIE, pp. 197-242. Disponible en: <https://www.catie.ac.cr/catie-noticias/759-libro-arboles-de-centroamerica-ahora-en-version-digital.html>.

BHAGWAT, S.A., WILLIS, K.J., BIRKS, J.B. y WHITTAKER, R.J., 2008. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 23, no. 5, pp. 261-267.

JADÁN, O., GÜNTER, S., TORRES, B. y SELESI, D., 2015. Riqueza y potencial maderable en sistemas agroforestales tradicionales como alternativa al uso del bosque nativo, Amazonia del Ecuador. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, vol. 12, no. 28, pp. 13-22.

MCVAUGH, R., 1963. Flora de Guatemala. *Fieldiana: Botany*, vol. 24, Part VII, no. 3, pp. 122.

MORÁN MORENO, B., HERRERA, A. y LÓPEZ BENAVIDES, K., 2014. Evaluación socioeconómica y ambiental en tres sistemas agroforestales en el trópico seco nicaragüense. *Revista Científica de FAREM-Estel*, vol. 11, no. 3, pp. 13-26.

MORENO CALLES, A.I., TOLEDO, V.M. y CASAS, A., 2013. Los sistemas agroforestales tradicionales de México: Una aproximación biocultural. *Botanical Sciences* [en línea], vol. 91, no. 4. ISSN 2007-4476. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-42982013000400001](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-42982013000400001).

NODA, A.L., JUNCO, L. y SOTOLONGO, R., 2003. Adaptabilidad de diez procedencias de *Psidium salutare*. (H. B. K). Berg, en la localidad «Loma del Ganzo», municipio Pinar del Río. *III Simposio Internacional de Botánica*. La Habana: s.n.,

RODRÍGUEZ ROQUE, Y., 2004. *El cultivo de Psidium salutare* (H.B.K) Berg, (Guayabita del Pinar), en suelos de Alturas de Pizarra, al norte del Pinar del Río, Viñales. Tesis de Maestría en Ciencias Forestales. Pinar del Río: Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca».

SOTOLONGO SOSPEDRA, R., 2000. *Micropropagación de Psidium salutare* (H.B.K.) Berg. Tesis de Doctorado en Ciencias Forestales. Pinar del Río: Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca».

VIRGINIO FILHO, E. DE M; CAICEDO, C; OROZCO, S; VILLANUEVA, C; ASTORGA, C. 2013. Agroforestería Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana. CATIE-INIAP. 7 p.