

Estimación de costos de producción de maracuyá morada en sur de Florida¹

Trent Blare, Victor Contreras, Fredy H. Ballen, Joshua D. Anderson, Jonathan H. Crane, Nicholas Haley, y Andrés Bejarano²

Esta publicación examina los costos estimados y los rendimientos de una plantación de maracuyá morada establecida en el sur de Florida. La información presentada en este documento se recopiló a través de entrevistas de campo con productores y especialistas en la industria. Se basa en una variedad de prácticas de producción en producciones a pequeña escala (1-2 acres). La información en este documento está destinada solo como una guía para estimar los requisitos financieros de una plantación ya establecida de maracuyá. Estimamos un rendimiento neto de \$2.772/acre/año, o \$0,98/libra, el cual es un retorno económico muy atractivo comparado al de otras frutas tropicales de la zona.



Figura 1. Crédito: Trent Blare, Centro de Investigación y Educación Tropical

Introducción

El maracuyá (*Passiflora edulis* Sims) forma parte de la familia *Passifloraceae*, cuyo origen se rastrea a la región tropical suramericana, específicamente a Brasil (Castillo et al. 2020). Las oportunidades en el mercado del maracuyá parecen altas debido a su versatilidad, el creciente interés y los beneficios para la salud. El

maracuyá es una fruta muy nutritiva que tiene fibra dietética, vitaminas A y C, y otros nutrientes importantes (Baily et al. 2021; Percival y Findley 2014). Esta se puede consumir fresca o procesada en forma de pulpa, en jugos, helados y demás productos similares. El maracuyá también se utiliza en productos médicos; sus extractos, el jugo y los compuestos aislados han mostrado una amplia gama de efectos sobre la salud y actividades biológicas como actividades antioxidantes, antihipertensivas, antitumorales, antidiabéticas, efectos antihiperlipidémicos, entre otros (He et al. 2020). Es ampliamente utilizado para agregar un aroma único a jabones y champús. Su cáscara incluso se puede usar en ensilaje en lugar de maíz (Hiep et al. 2020). Sin embargo, lo más probable es que el maracuyá cultivado en Florida se venda exclusivamente en el mercado fresco, ya que no puede competir con la pulpa congelada menos costosa importada de Ecuador, Colombia y Brasil (Stanfe, 2021).

Su cultivo comercial está limitado a regiones tropicales y subtropicales alrededor del mundo, esto debido a que la planta de maracuyá no puede tolerar el frío extremo (Bailey et al. 2021). Brasil es el mayor productor de maracuyá en el mundo, sin embargo, un alto porcentaje de su producción es destinado a consumo doméstico por lo cual su porcentaje de exportación es bajo. Ecuador, Indonesia y Colombia son otros productores de importancia, particularmente Ecuador es el mayor exportador de maracuyá procesada. Kenia exporta producto fresco a Europa, Indonesia tiene la misma producción por temporada que Australia y a pesar de tener una industria grande, solo exporta una cantidad pequeña de maracuyá en forma de jugo. Ecuador es el mayor exportador, en el 2019 exportó 150.000 toneladas métricas, la mayoría como pulpa congelada. El maracuyá también es cultivado en Colombia, Perú, Indonesia, el Caribe y algunos países africanos. En los Estados Unidos es cultivado principalmente en Florida, Hawái, Puerto Rico y California (Bailey et al. 2021). La pequeña cantidad de maracuyá importada en el 2021 al mercado estadounidense (Baltimore, Boston, Chicago, Dallas, San Francisco, New York, Filadelfia y Los Angeles) provino de Nueva Zelanda y Costa Rica (USDA AMS, 2020).

En Florida, alrededor de 150 acres son destinados a la producción de maracuyá. La planta fue introducida en los Estados Unidos (específicamente en Hawái) desde Australia en 1880. Llegó a Florida a través de diversos medios alrededor de 1887 (Morton, 1987). La planta es una vid perenne cuya vida útil es relativamente corta. En Florida hay principalmente dos tipos de maracuyá, morada y amarilla, que se distinguen por el color de piel de la fruta. Florida cultiva principalmente híbridos. En general, las variedades de maracuyá amarilla constituyen una mayor parte de la producción en países suramericanos para las exportaciones de productos frescos y jugos en comparación con el maracuyá morado que está favorecido en algunos mercados de los Estados Unidos, Europa y Australia (Bailey et al. 2021).

El maracuyá no es tolerante al frío, por lo cual su producción en Florida está restringida a la parte sur del estado. Se estima que, de los 150 acres en todo el estado de Florida, 100 acres corresponden al condado de Miami-Dade. El resto se distribuye al sureste y centro de Florida, por debajo de la línea de congelación (Crane 2022). La temporada de cosecha principal se extiende de junio a diciembre. Una planta madura (2 – 3 años) produce de 7,5 a 15 libras de fruta por año dependiendo de la variedad, las condiciones climáticas y las prácticas culturales (Bailey et al. 2021).

Basado en una densidad de aproximadamente 290 plantas de maracuyá/acre y un promedio neto de 14 libras/planta (planta madura promedio), se estima una producción de 4.060 lb/acre/año. Teniendo en cuenta un rendimiento de fruta comercializable de 70%, se estima un rendimiento comercializable de 2.842 libras/acre. Con un precio promedio de Free on Board (F.O.B) Homestead (es decir, el precio en la empacadora) para el maracuyá púrpura de \$5/lb, la industria es valorada en alrededor de \$2,13 millones a nivel de empacadora.

Hay muchas características a considerar al seleccionar una variedad de maracuyá adecuada. Entre estas el color de piel de la fruta, el sabor, el rendimiento y el tipo de polinización. Generalmente, las variedades de maracuyá amarillas de polinización cruzada (auto estériles) producen una fruta de mayor tamaño; así como más fruta por planta en comparación con las variedades de maracuyá morada auto polinizadas (auto compatible) (Morton 1987). En general, para la producción comercial se utiliza polinización manual, la cual es costosa y requiere tiempo. La mayoría de los productores están utilizando una combinación de abejas melíferas (polinizadores no eficientes de maracuyá) y polinización manual. Hay muchas variedades de maracuyá disponibles en Florida, la mayoría de ellas son híbridos de maracuyá amarillo y púrpura. Aunque hay información limitada sobre las características específicas de cada una de las variedades, las moradas se consideran más dulces que las amarillas (Bailey et al. 2021).

Esta publicación examina los costos estimados y los rendimientos de una plantación de maracuyá morada establecida en el sur de Florida. La información presentada en este documento se recopiló mediante entrevistas de campo con productores y especialistas en la industria. Los datos se basan en una variedad de prácticas de producción a pequeña escala (1-2 acres). La información en este documento está destinada solo como una guía para estimar los requisitos financieros de una plantación ya establecida de maracuyá. La información en esta publicación será útil para productores, mayoristas y procesadores actuales y potenciales de maracuyá, especialmente aquellos que exploran la viabilidad económica del maracuyá como una alternativa. Se puede encontrar información específica sobre las prácticas culturales para el cultivo de maracuyá en el documento EDIS #HS1406 (The Passionfruit in Florida) y HS1406s (El maracuyá en Florida).

Estimaciones principales

Los costos de producción e ingresos utilizados en este presupuesto anual se basan en una plantación de un acre. Debido a la variedad de prácticas culturales adoptadas por los productores con distintos costos, utilizamos costos y rendimientos promedio de productores en la zona para este análisis. Dado el hecho de que los productores de frutas tropicales en el sur de la Florida generalmente poseen la tierra, se estima un costo de alquiler de \$500/acre/año para tener en cuenta el costo de oportunidad de la tierra. El cuadro 1 muestra los costos anuales totales y los rendimientos incurridos al operar una plantación de maracuyá (púrpura) de un acre.

Plantación — Con base en la información proporcionada por los productores locales, en las condiciones de Florida, el maracuyá debe poseer un distanciamiento de 15 pies entre filas y 10 pies entre plantas en la misma fila, lo que resulta en una densidad de 290 plantas por acre (Knight y Sauls, 2005).

Rendimiento — El rendimiento promedio de una planta madura de maracuyá (2-3 años) es de aproximadamente 14 libras/planta, con una densidad de siembra de 290 plantas, y considerando una tasa de empaque de frutas del 70%, el rendimiento comercial promedio es de 2.842 libras/acre/año.

Precios — El precio F.O.B. promedio del maracuyá en Homestead (piel morada) es de \$5,00/lb. Este valor se calcula a partir de los precios que los productores recibieron de las empacadoras en 2022.

Irrigación — las plantas maduras de maracuyá (2-3 años) requieren un riego adecuado para un crecimiento óptimo, pero se debe evitar el exceso de riego (Bada et al, 2018). El costo promedio de riego compuesto por el

costo del combustible o la electricidad se estima en \$ 185/acre/año.

Fertilización — los fertilizantes para plantas maduras incluyen N-P-K (nitrógeno, fosfato, potasio), aplicaciones foliares de nutrientes menores y aplicaciones de hierro quelado en el suelo (Knight y Sauls, 2005). Los costos de aplicación (solo materiales) se estiman en \$3.359/acre/año.

Manejo de plagas — las prácticas de manejo de malezas incluyen aplicaciones de herbicidas, deshierbe manual y uso de mulch. El maracuyá enfrenta una presión de enfermedades en Florida similar a la de otras partes del mundo. Las principales enfermedades fúngicas que afectan al maracuyá incluyen: antracnosis, costra, marchitamiento por fusarium, cancro y podredumbre de raíz (Bailey et al., 2021). El virus del amaderamiento de la pasionaria y otras enfermedades virales son las mayores limitantes para producción, ya que no hay cura una vez que la vid está infectada. Las plagas de insectos suelen ser fácilmente controlables, estas son Chinchas (*Chondrocerca laticornis*) las cuales perforan el fruto; los trips (*Thysanoptera* spp.) cuya infestación puede afectar negativamente el crecimiento de las plántulas jóvenes y causar retraso en el crecimiento (Morton, 1987); y las orugas (*Lepidoptera* spp.) que pueden defoliar fácilmente plantas enteras si no se controlan. Los costos promedio de agroquímicos (solo materiales) se estiman de la siguiente manera: herbicidas \$550/acre/año, fungicidas \$1.007/acre/año, e insecticidas \$778/acre/año, respectivamente.

Polinización manual — la polinización puede ser realizada por insectos o manualmente. Para tener un mayor rendimiento de la fruta, se recomienda la polinización manual. Se necesitan aproximadamente 60 horas para polinizar a mano un acre de maracuyá. Con un costo promedio de \$15/hr, el costo de polinización es de \$900/acre/año.

Mano de obra — estos costos incluyen la aplicación de insumos agrícolas (por ejemplo, fertilizantes y agroquímicos) y los costos incurridos para realizar diversas operaciones culturales (por ejemplo, riego, poda y siega, etc.) Los costos de mano de obra se estiman en \$1.514/acre/año.

Interés sobre el capital — este es el costo de pedir dinero prestado o el costo de oportunidad para usar el capital propio. Se consideró una tasa del 5% en el análisis dado. El interés sobre el capital de trabajo se estima en \$415/acre/año.

Costos fijos — constituyen los costos en los que se incurre independientemente del nivel de producción. Se incluyen gastos generales en efectivo (por ejemplo, seguros e impuestos), gastos generales no monetarios (por ejemplo, alquiler de tierras) y otros gastos

generales (por ejemplo, uso de maquinaria, electricidad, teléfono, computadora y otros gastos diversos de oficina). Los costos fijos totales se estiman en \$1.650/acre/año.

Costos de cosecha y comercialización — la temporada principal de cosecha se extiende de junio a diciembre según la variedad en particular. El maracuyá generalmente se cosecha cuando muestra los signos de una cáscara lisa o arrugada dependiendo de la variedad y se puede consumir en esa etapa (Putnam, 2017). Las vides de maracuyá también pueden dejar caer la fruta por sí solas, sucede cuando la fruta está lista, esto no daña la fruta (Shiniohara et al, 2013). Los costos de cosecha y comercialización se estiman en \$1.080/acre/año (\$0,38/libra), representando un 9% del costo total.

Costos de producción (o costos variables) — los costos de producción ascienden a \$8.708/acre/año (aproximadamente \$3,06 por libra) que representan el 76% de los costos totales. Los principales componentes de los costos de producción son los fertilizantes (39%), la mano de obra (17%), fungicidas (12%) y el costo de polinización manual (10%).

Los costos de producción (costos variables para la mano de obra contratada, riego, fertilización, polinización y control de plagas) representan el 73% del costo total. Los costos fijos constituyen el 14% del costo total. Los costos de cosecha y comercialización son el 9% del costo total. Por último, el interés sobre el capital representa el 4% del costo total (Figura 2).

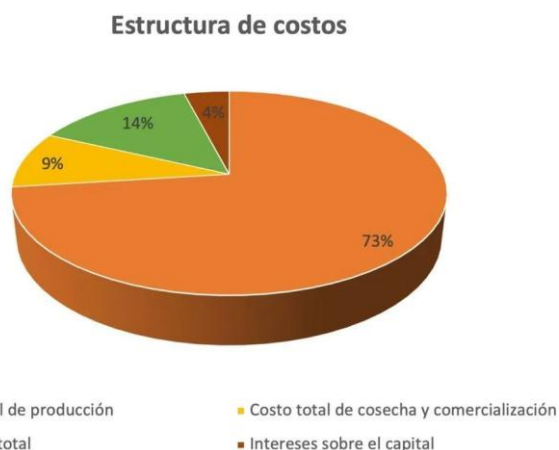


Figura 2. Distribución de costos para la producción de maracuyá (morada) en el sur de Florida.

Crédito: UF/IFAS

Análisis de retorno y rentabilidad

El costo total por acre, para producir y comercializar maracuyá (púrpura) se estima en \$14.210 /acre/año (\$4,02 /libra). Basado en un rendimiento comercial promedio de 2.842 lb/acre y el precio F.O.B promedio en Homestead de \$5,00/libra, el **ingreso bruto** es de \$2.842/acre/año.

Restando el costo variable total (la suma del costo total de producción más el costo de cosecha y comercialización) de los ingresos totales, obtenemos un **margen bruto** de \$4.422/acre/año, o \$1,56/libra, que es similar al retorno de otras frutas tropicales cultivadas en el sur y centro de Florida como mango, lichi y guayaba rosada. El margen bruto proporciona un indicador útil de la rentabilidad a corto plazo. Un margen bruto positivo implica que todos los costos variables están cubiertos por los ingresos generados y esos fondos adicionales pueden utilizarse para cubrir algunos o todos los costos fijos restantes.

Un margen bruto negativo implica que un negocio no es viable a corto plazo y se necesitan cambios para seguir operando. Muchos productores solo se preocupan por el retorno bruto, no obstante, si bien el margen bruto proporciona un indicador de retorno para el productor, este no incluye los costos fijos y, por lo tanto, no es un verdadero indicador de la viabilidad a largo plazo del negocio.

El **retorno neto** se obtiene restando los costos fijos del margen bruto y se utiliza para medir la rentabilidad a largo plazo de una operación agrícola. El cuadro 1 muestra un rendimiento neto de \$2.772/acre/año, o \$0,98/libra, el cual es un retorno económico muy atractivo comparado al de otras frutas tropicales de la zona.

Análisis de sensibilidad

El cuadro 2 presenta un análisis de sensibilidad del margen bruto, que considera la viabilidad económica a corto plazo de una producción de maracuyá basada en rendimiento y precio variables. En el mejor de los casos, donde el precio como el rendimiento aumentan en un 10%, el margen bruto aumentaría de \$4.422/acre a \$7.405/acre. En el peor de los casos, donde tanto el precio como el rendimiento disminuyen en un 10%, el margen bruto disminuiría de \$4.422/acre a \$1.723/acre. Se puede observar que un aumento del 5% en el precio base (rendimiento base, 2.800 libras) tiene un impacto ligeramente mayor en el margen bruto (\$711 más) que un aumento del 5% en el rendimiento (precio base \$5,00/lb) (\$710 más). Cabe hacer énfasis en el hecho que al margen bruto no se le ha restado el costo fijo.

El cuadro 3 presenta un análisis similar, este es basado en los rendimientos netos anuales por acre. En el mejor de los casos, donde se supone que tanto el precio como el rendimiento aumentan en un 10%, el rendimiento neto aumentaría de \$2.772/acre a \$5.755/acre. En el peor de los casos, donde tanto el precio como el rendimiento disminuyen en un 10%, el rendimiento neto resulta en \$73/acre. En el cuadro 3 se observan otras combinaciones de precios y rendimientos y su impacto en el rendimiento neto. La información presentada en el cuadro 3 puede interpretarse de manera similar a la presentada en el cuadro 2. Se debe considerar que, a

un nivel más amplio de la industria cualquier aumento significativo de la producción daría lugar a una disminución del precio recibido por los productores.

Conclusiones

El rendimiento neto promedio de una plantación establecida de maracuyá (morada) en el sur de Florida es de aproximadamente \$2.772/acre, o \$0,98/libra. El retorno hace que esta fruta tropical menor sea una opción más atractiva en comparación con otras frutas tropicales de la región. Los productores deben ser precavidos al usar esta información para tomar decisiones, ya que solo estimamos el costo de producción de una plantación ya establecida. No hemos considerado los costos para establecer una nueva plantación de maracuyá, que incluye la adquisición y preparación de tierras, la infraestructura de siembra (como pueden ser sistemas de riego y estructuras de apoyo) y el capital amortizado. Un aumento en la producción de maracuyá puede resultar en la saturación del mercado y la reducción de los precios. Se debe hacer un análisis exhaustivo antes de establecer una nueva plantación de maracuyá.

Las principales limitantes para la producción de maracuyá en el sur de Florida son el alto costo inicial para construir las estructuras de apoyo para las vides y el alto costo de la polinización manual. La polinización del maracuyá depende en gran medida de la polinización manual o de especies de abejas como las abejas carpinteras, que son raras en el sur de la Florida (Bailey et al, 2021). Es importante enfatizar el hecho de que, para minimizar la pérdida en el primer ciclo de producción, se recomienda comenzar con un área pequeña. Si eres nuevo en la industria, comenzar con un área reducida te ayudará a aprender a manejar tu cultivo y adaptar los procesos a tus necesidades específicas.

Referencias

- Altendorf, S. 2018. *FAO Food Outlook*, July 2018. Retrieved from <http://www.fao.org/3/ca0239en/CA0239EN.pdf>
- S. Badal, I. Ahmad, V. Phung, E. Dines, and D. Habibi. 2018. "A Ground Based Sensor Network for Water Stress Measurement," 2018 International Conference on Network Infrastructure and Digital Content (IC-NIDC), 2018, pp. 96–100. <https://doi.org/10.1109/ICNIDC.2018.8525788>
- Bailey, M., A. Sarkhosh, A. Rezazadeh, J. Anderson, A. Chambers, and J. H. Crane. 2021. "The Passion Fruit in Florida" HS1406. *EDIS* 2021(1). <https://doi.org/10.32473/edis-hs1406-2021>
- Castillo, N. R., D. Ambachew, L. M. Melgarejo, and M. W. Blair. 2020. "Morphological and Agronomic

Variability among Cultivars, Landraces, and Genebank Accessions of Purple Passion Fruit, *Passiflora edulis f. edulis*." *HortScience* 55:768–777. <https://doi.org/10.21273/hortsci14553-19>

Crane, J. H. 2022. *Personal Communication on Passion fruit acreage in Florida*

Hiep, T., B. Q. Tuan, N. H. Son, L. Van Ha, and N. X. Trach. 2020. "Passion Fruit (*Passiflora edulis*) Peel as Feed for Ruminants in Vietnam: Use of Passion Fruit Peel Silage in the Diet of Dairy Cattle." *Livestock Research for Rural Development* 32:4. <https://cutt.ly/7KVtO9p>

Khuwijitjaru, P., and K. Klinchongkon. 2020. "Passion Fruit." In *Valorization of Fruit Processing By-products*, edited by Charis M. Galanakis, 183–201. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817106-6.00009-5>

Morton, J. 1987. "Passion Fruit." In *Fruits of Warm Climates*, 320–328. Retrieved from https://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/passion_fruit.html

Roberts, R., H. McIntosh, and D. Delaney. 2018. *Australian Passion fruit Industry Export Study*. Griffith University. Retrieved from <https://cutt.ly/IKVtjRG>

Shinohara, S., M. Usui, Y. Higa, D. Igarasho, and T. Inoue. "EFFECT OF ACCUMULATED MINIMUM TEMPERATURE ON SUGAR AND ORGANIC ACID CONTENT IN PASSION FRUIT." *Journal of the International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences* 19 (2): 1-7. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.663.9079&rep=rep1&type=pdf>

Stanfe, E. 2021. "Exploring the Potential of Passion Fruit in Subtropical North America." United States Department of Agriculture (USDA) National Agricultural Library. Retrieved from <https://www.nal.usda.gov/research-tools/food-safety-research-projects/exploring-potential-passion-fruit-subtropical-north>

USDA AMS. 2020. *Agricultural marketing service*. Retrieved from <https://cutt.ly/SKVtEUC>

Tables

Cuadro 1. Costos anuales de producción de un acre de maracuyá morada en el sur de Florida.

Artículo	Cantidad (libras)	Valor por acre (\$/acre/año)	Valor por libra (\$/libra)
Ingresos			
Rendimiento comerciable (lb/acre)	2.842		
Precio de ejecución de campo			5,00
Ingresos totales		14.210	
Costos de producción			
Irrigación		185	
Fertilización		3.359	
Herbicida		550	
Insecticida		778	
Fungicida		1.007	
Polinización manual		900	
Costos de mano de obra		1.514	
Interés en capital (5%)		415	
Costos totales de producción		8.708	3,06
Costos fijos			
Gastos generales en efectivo			
Seguro		100	
Impuestos		100	
Gastos generales no monetarios			
Alquiler de terrenos		500	
Otros gastos generales		950	
Costo fijo total		1650	0,58
COSTO TOTAL PREVIO A LA COSECHA		10.358	3,64
Costos de cosecha y comercialización			
Costo de cosecha y mercadeo		1.080	0,38
Cosecha total y costo de mercado		1.080	0,38
COSTO TOTAL		11.438	4,02
MARGEN BRUTO		4.422	1,56
RENDIMIENTOS NETOS ESTIMADOS		2.772	0,98

Cuadro 2. Análisis de sensibilidad del margen bruto anual por acre de maracuyá (morada) en el sur de Florida.

Rendimiento (libras/acre)		Precio al por mayor (dólares/libra)			
		4,50	4,75	5,00	5,25
		(-10%)	(-5%)	(base)	(+5%)
2.558	1.723	2.363	3.002	3.642	3.642
2.700	2.362	3.037	3.712	4.387	4.387
2.842	3.001	3.712	4.422	5.133	5.133
2.984	3.640	4.386	5.132	5.878	5.878
3.126	4.279	5.061	5.842	6.624	6.624

Cuadro 3. Análisis de sensibilidad del rendimiento neto anual por acre de maracuyá (morada) en el sur de Florida

Rendimiento (libras/acre)		Precio al por mayor (dólares/libra)				
		4,50	4,75	5,00	5,25	5,50
		(-10%)	(-5%)	(base)	(+5%)	(+10%)
2.558	(-10%)	73	713	1.352	1.992	2.631
2.700	(-5%)	712	1.387	2.062	2.737	3.412
2.842	(base)	1.351	2.062	2.772	3.483	4.193
2.984	(+5%)	1.990	2.736	3.482	4.228	4.974
3.126	(+10%)	2.629	3.411	4.192	4.974	5.755

¹ Este es el documento EDIS FE1134, una publicación del Departamento de Economía de los Recursos y Alimentos, Extensión de UF/IFAS. Publicado en abril 2023. Visita el sitio web EDIS en <http://edis.ifas.fu.edu>.

² Trent D. Blare, country manager/scientist, International Potato Center, Quito, Ecuador, courtesy professor, Department of Food and Resource Economics, UF/IFAS Tropical Research and Education Center; Victor Contreras, former visiting research scholar, UF/IFAS Tropical Research and Education Center, Homestead, FL; Fredy H. Ballen, data management analyst II, agricultural economics, Department of Food and Resource Economics, UF/IFAS Tropical Research and Education Center; Joshua D. Anderson, graduate research assistant, Horticultural Sciences Department, UF/IFAS Tropical Research and Education Center, Homestead, FL; Jonathan H. Crane, professor emeritus, tropical fruit crop specialist, and associate center director, Department of Horticultural Sciences, UF/IFAS Tropical Research and Education Center, Homestead, FL; Nicholas Haley, former graduate research assistant, Food and Resource Economics Department, UF/IFAS Tropical Research and Education Center, Homestead, FL; Andres Bejarano Loo, former research assistant, Food and Resource Economics Department, UF/IFAS Tropical Research and Education Center, Homestead, FL; UF/IFAS Extension, Gainesville, FL 32611.

The Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS) is an Equal Opportunity Institution authorized to provide research, educational information and other services only to individuals and institutions that function with non-discrimination with respect to race, creed, color, religion, age, disability, sex, sexual orientation, marital status, national origin, political opinions or affiliations. For more information on obtaining other UF/IFAS Extension publications, contact your county's UF/IFAS Extension office. U.S. Department of Agriculture, UF/IFAS Extension Service, University of Florida, IFAS, Florida A & M University Cooperative Extension Program, and Boards of County Commissioners Cooperating. Andra Johnson, dean for UF/IFAS Extension.