Revista Tlamati Sabiduría

Título del artículo.

Diversidad genética de poblaciones nativas de papaya (*Carica papaya* L.) del estado de Guerrero, México.

Título del artículo en idioma Inglés.

Genetic diversity of native population of papaya (*Carica papaya* L.) from the state of Guerrero, Mexico.

Autores.

Guadalupe Reyes García
Francisco Palemón Alberto
Blas Cruz Lagunas
Agustín Damián Nava
Elías Hernández Castro
Dolores Vargas Álvarez
Gémima Díaz Villaseñor
Silvia Alemán Mundo

Referencia bibliográfica:

MLA

Reyes García, Guadalupe, Francisco Palemón Alberto, Blas Cruz Lagunas, Agustín Damián Nava, Elías Hernández Castro, Dolores Vargas Álvarez, Gémima Díaz Villaseñor y Silvia Alemán Mundo. Diversidad genética de poblaciones nativas de papaya (*Carica papaya* L.) del estado de Guerrero, México. *Tlamati* 8.1, (2017): 47-52. Print.

APA

Reyes García, G., Palemón Alberto, F., Cruz Lagunas, B., Damián Nava, A., Hernández Castro, E., Vargas Álvarez, D., Díaz Villaseñor, G. y Alemán Mundo, S. (2017). Diversidad genética de poblaciones nativas de papaya (*Carica papaya* L.) del estado de Guerrero, México. *Tlamati,* 8(1), 47-52.

ISSN: 2007-2066.
Publicado el 30 de Junio del 2017
© 2017 Universidad Autónoma de Guerrero
Dirección General de Posgrado e Investigación
Dirección de Investigación

TLAMATI, es una publicación semestral de la Dirección de Investigación de la Universidad Autónoma de Guerrero. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja de manera alguna el punto de vista de la Dirección de Investigación de la UAGro. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos previa cita de nuestra publicación.

Revista Tlamati Sabiduría

Diversidad genética de poblaciones nativas de papaya (*Carica papaya* L.) del estado de Guerrero, México

Guadalupe Reyes García[1]*
Francisco Palemón Alberto[1]
Blas Cruz Lagunas[1]
Agustín Damián Nava[1]
Elías Hernández Castro[2]
Dolores Vargas Álvarez[3]
Gémima Díaz Villaseñor[1]
Silvia Alemán Mundo[4].

[1] *Universidad Autónoma de Guerrero. Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Periférico Poniente s/n. Col. Villa de Guadalupe. AP. 69. Iguala, Gro. C. P. 40010. Tel: +52 (733) 333 4776.*
[2] *Universidad Autónoma de Guerrero. Maestría en Sistemas de Producción Agropecuaria*
[3] *Universidad Autónoma de Guerrero. Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas*
[4] *Universidad Autónoma de Guerrero. Unidad Académica de Filosofía y Letras*

Autor de correspondencia
zary1313@yahoo.com.mx

Resumen

La *Carica papaya* L. es de importancia económica a nivel local, regional, estatal, nacional e internacional. La fruta se consume en todo el año, ya sea en fresco o en jugo. El cultivo se adapta a diversas condiciones ambientales. El objetivo del presente trabajo de investigación fue colectar y evaluar las características agronómicas y componentes de rendimiento de las poblaciones nativas de papaya de diversas localidades del estado de Guerrero. Se colectaron frutos directamente en campo y se identificaron acorde a la región de origen. El experimento se estableció en el Campo experimental Unidad Tuxpan, ubicado en el km 2.5 de la carretera Iguala - Tuxpan. El material genético se evaluó bajo el diseño experimental de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones. Se cuantificaron las variables tipo de sexo, peso de fruto, diámetro y longitud de fruto, grosor y color de la pulpa. Los datos registrados se analizaron con el programa SAS Versión 9.0. Los resultados indican que existe variabilidad genética entre las poblaciones nativas de papaya en los cuatro caracteres evaluados, se identificaron plantas hermafroditas, existe alta correlación positiva entre variables. Finalmente es posible seleccionar material genético con buen potencial genético para llevar a cabo futuros trabajos de investigación.

Palabras clave: *Carica papaya* L., poblaciones nativas, componentes de rendimiento, plantas hermafroditas.

Abstract

Papaya (*Carica papaya* L.) is of economic importance at the local, regional, state, national and international levels. This fruit is consumed throughout the year, either fresh or in juice. Crop is adapted to various environmental conditions. Objective of this study was to collect and evaluate agronomic characteristics and performance components of native populations of papaya from diverse localities at the state of Guerrero, México. Fruits were collected directly in the field and identified according to the region of origin. Experiment was established at the experimental Tuxpan Unit, located at km 2.5 of Iguala - Tuxpan highway. Genetic material was evaluated under the experimental design of Com-

Como citar el artículo:
Reyes García, G., Palemón Alberto, F., Cruz Lagunas, B., Damián Nava, A., Hernández Castro, E., Vargas Álvarez, D., Díaz Villaseñor, G. y Alemán Mundo, S. (2017). Diversidad genética de poblaciones nativas de papaya (*Carica papaya* L.) del estado de Guerrero, México. *Tlamati,* 8(1), 47-52.

plete Random Blocks with four repetitions. Variables type, as follows: sex, fruit weight, diameter and length of fruit, thickness and color of the pulp were quantified for this study. Recorded data was analyzed with the SAS Version 9.0 program. Results indicate that there are genetic variability among native populations of papaya in the four characters evaluated; hermaphroditic plants were identified and there is a high positive correlation between variables. Finally, it is possible to select genetic material with good genetic potential to carry out future research work.

.**Keywords:** *Carica papaya* L., native populations, yield components, hermaphroditic plants

Introducción

La papaya (*Carica papaya* L.)es un frutal de gran producción en el mundo. México es el quinto productor con 616,215 toneladas (FAOSTAT, 2012). El género *Carica* incluye 22 especies, todas nativas de América tropical, de las cuales únicamente 11 producen fruta comestible: *Carica parviflora (ADC)* Solms*., C. quercifolia (St.Hill)* Hieron*, C. candicans* A.Gray, *C. stipulata Badillo, C. pubescens* Lenné et Koch*., C. weberbaueri* Harms*., C. goudotiana* Tr. Et planch*., C. monoica* Desf., *C. chaul* flora Jaq., *C. sphaerocarpa* García *et* Hernandez *y C. papaya L*., esta última destaca sobre las demás por ser la de mayor importancia económica (Mosqueda y Molina, 1973).

En México se cosecha 20,946 ha de papaya, con una producción anual de 919 mil toneladas (FAOSTAT, 2008). Los principales estados productores son: Veracruz, Chiapas, Michoacán y Oaxaca (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP], 2008). La introducción de nuevas variedades implica riesgos perjudiciales y benéficos; sin embargo, es una alternativa para identificar germoplasma con características comerciales para el mercado, para la investigación y validación con los productores (Alonso, Tornet, Ramos, Farrés, Castro y Rodríguez, 2008). La papaya criolla tiene una amplia tradición de cultivo en los pequeños productores. Los tipos de papaya genéticamente mezclados, se han generado de híbridos comerciales al cruzarse de manera natural en huertos comerciales (Food and Agriculture Organization [FAO], 2005; Vázquez García, Román Avendaño, y Ariza Flores, 2008). En el estado de Guerrero aun existe gran diversidad genética de poblaciones nativas de papaya y se puede encontrar diversidad genética en altura de planta, diámetro de tallo, tamaño y forma de fruto, grosor y color de pulpa, peso, longitud y diámetro de fruto, entre otros atributos. Acorde con estos antecedentes el objetivo fue: Colectar y valorar las características agronómicas y componentes de rendimiento de frutos de las poblaciones nativas de papaya procedentes en las regiones del estado de Guerrero (véase tabla 1).

Tabla 1. Colectas de papaya evaluadas en campo

Colecta	Localidad	Región
1	Testigo 1	Norte
2	Brasilia	Costa Grande
3	Las tortolitas	Acapulco
4	Acahuizotla 1e	Centro
5	Mexcaltepec	Norte
6	Taxco el viejo	Norte
7	Santa Barbara	Norte
8	Tanipatlan	Norte
9	La Monera	Norte
10	Apipilulco	Norte
11	Tomas Gómez	Norte
12	Ahuehuepan	Norte
13	Testigo 2	Norte
14	Los callejones	Costa Grande
15	Testigo 3	Norte
16	Acahuizotla 1 f	Centro
17	Huerto de las Flores	Norte
18	Alcholoa	Norte
19	Cruz Prieto	Norte
20	Pelillo	Acapulco
21	Las Tortolitas	Acapulco
22	El Porvenir	Costa Grande

Materiales y métodos

El experimento se estableció en el Campo Experimental Tuxpan, ubicado en el kilometro 2.5 Carretera - Iguala Tuxpan. La cual consistió de valorar el comportamiento agronómico de 22 genotipos de papaya bajo el diseño experimental de Bloques Completos al Azar, con cuatro repeticiones, distancia entre matas e hileras fue de dos metros, cada unidad experimental fue conformada por 5 plantas.

Se realizaron diversas labores culturales entre las más prioritarios fueron el deshierbe, cajeteo, fertilización y eliminación hojas senescentes. La colecta de frutos de papaya en el experimento se realizó cuando el fruto presentó franjas de color amarillo en cada colecta y repetición, se colocaron en una bolsa de papel con su número de identificación, posteriormente se llevaron al laboratorio para medir sus características como peso, diámetro y longitud de fruto, grosor de pulpa; adicionalmente, se identificaron plantas según sexo y color de pulpa. Los datos se analizaron mediante el paquete estadístico SAS versión 9.0, realizándose el análisis de varianza y comparación de medias (Tukey con alpha = 0.01 %).

Resultados y discusión

Al efectuar el análisis de varianza de las cuatro variables cuantificadas en las 22 poblaciones nativas de papaya,

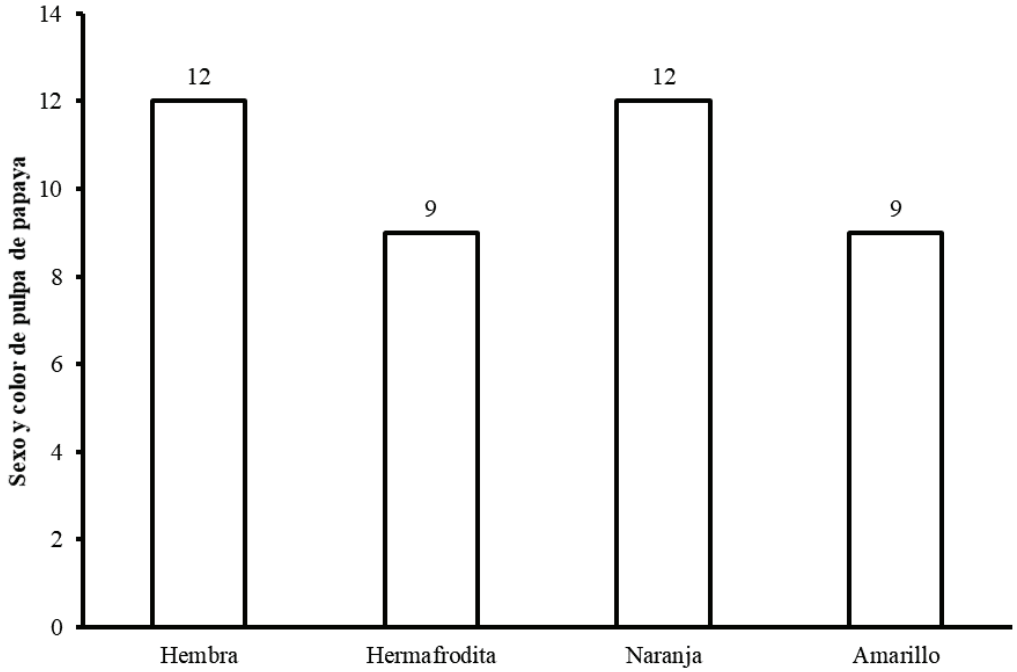

Figura 1. Frecuencia de colectas acorde al tipo de sexo y color de pulpa de las colectas de papaya. Periodo 2013 - 2014. Tuxpan, Gro.

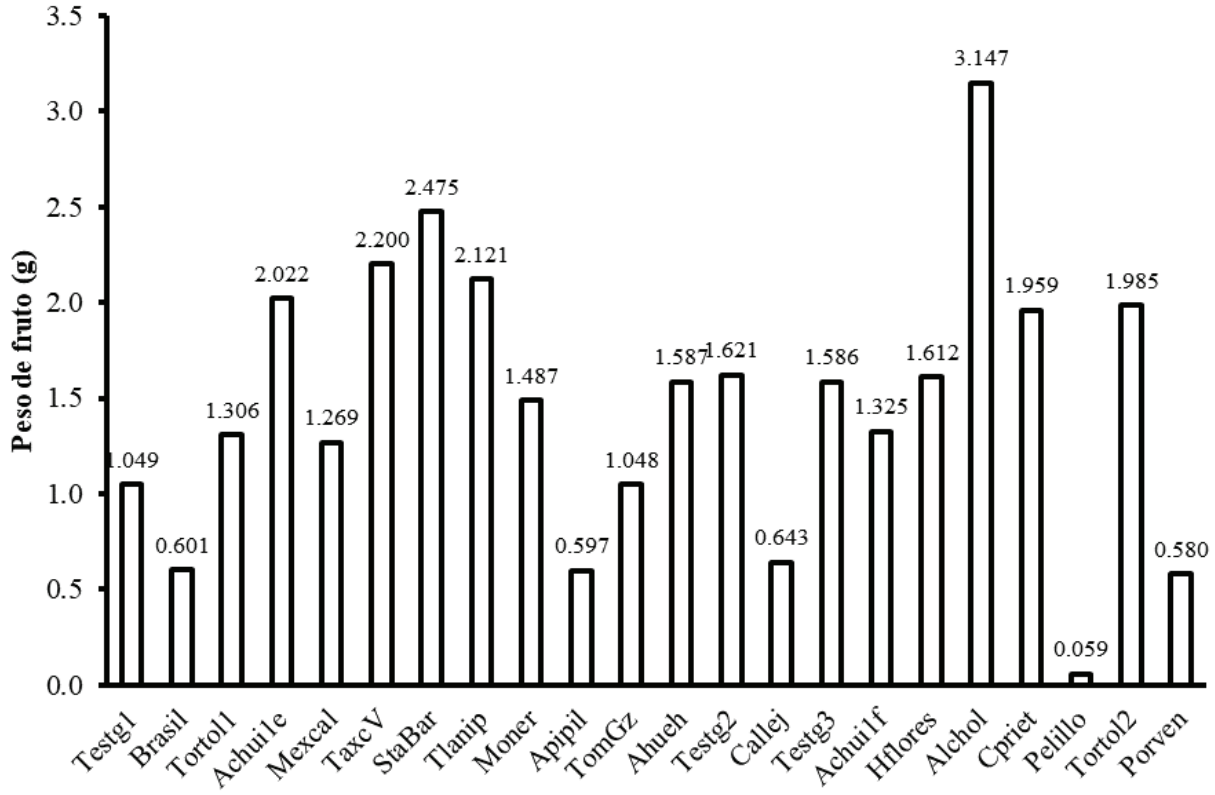

Figura 2. Comparación de medias para el peso de fruto de las poblaciones nativas de papaya . Periodo 2013 - 2014. Tuxpan, Gro.

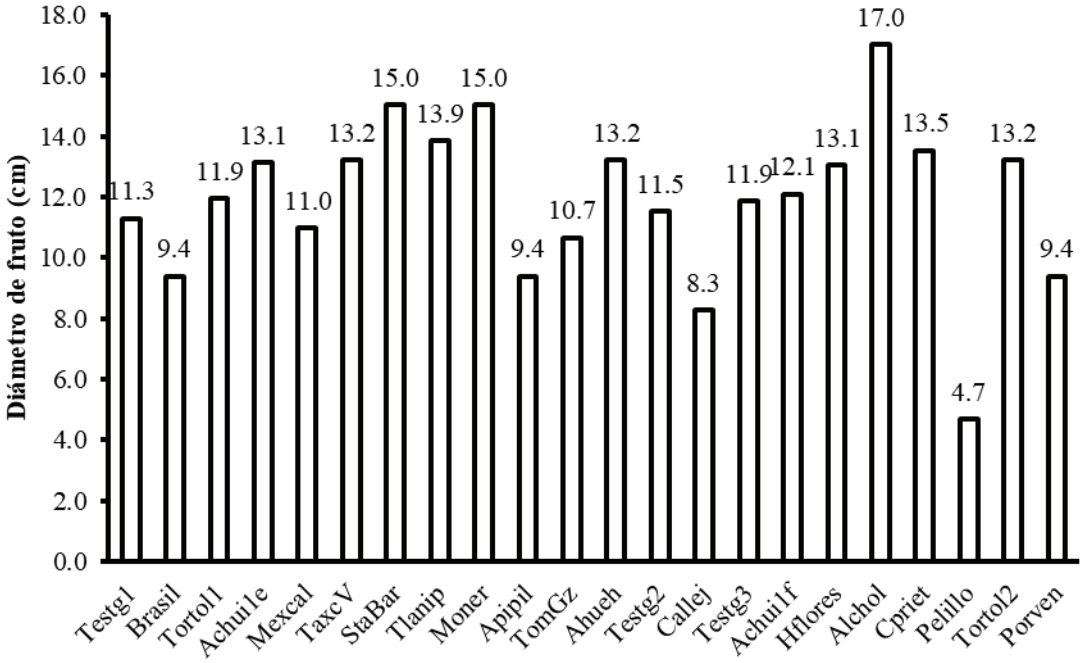

Figura 3. Comparación de medias para el diámetro de fruto de las poblaciones nativas de papaya . Periodo 2013 - 2014. Tuxpan, Gro.

se observaron diferencias altamente significativas, y los coeficientes de variación fueron inferiores al 40 %; estos resultados indican que los datos son confiables (véase tabla 2).

Respecto a las variables cualitativas, observaron 12 genotipos con sexo de tipo hembra y nueve hermafroditas, adicionalmente se identificaron nueve poblaciones nativas de color de pulpa amarilla y 12 de color naranja (véase figura 1).

Estos resultados indican que existe la posibilidad de seleccionar genotipos con sexo de tipo hermafrodita, ya que no necesitarían de plantas machos para su cruzamiento, polinización, fecundación y producción de frutos.

Al comparar los promedios de las poblaciones nativas de papaya se observó variabilidad genética entre los materiales; sin embargo, la colecta alcholoa fue la que presentó mayor peso de fruto; mientras que los menores fueron registrados en las colectas Brasilia, Apipilulco, Callejones, Pelillo y Porvenir. El 54.54 % de las colectas superaron el promedio general (1.47 kg) y el 45.46 % fue inferior en dicho promedio para la variable peso de fruto (véase figura 2).

Las colectas que pesaron entre 1.3 a 1.6 kg se aproximaron al peso de la fruta de papaya variedad maradol y los de mayor peso son típicos de poblaciones nativas de papaya.

Respecto el diámetro de fruto se observó variación fenotipica; donde 11 colectas mostraron valores mayores a

Tabla 2. Cuadrados medios de cuatro variables cuantificadas en las poblaciones de papaya. Periodo 2013 -2014. Tuxpan, Gro.

Caracteres	Rep	Trat	Error	Media	CV (%)
PDF	0.3799	2.1115 **	0.2907	1.47	36.75
DDF	4.9078	28.0553 **	2.8255	11.87	14.15
LDF	14.2727	179.5476 **	18.9632	27.50	15.84
GDF	0.1358	0.9605 **	0.0982	2.41	13.00
GL	3	21	63		

Rep: Repetición; Trat: Tratamientos; CV (%): Coeficiente de variación en porcentaje; PDF: Peso de fruto; DDF: Diámetro de fruto; LDF: Longitud de fruto; GDF: Grosor de fruto; GL: Grados de libertad.

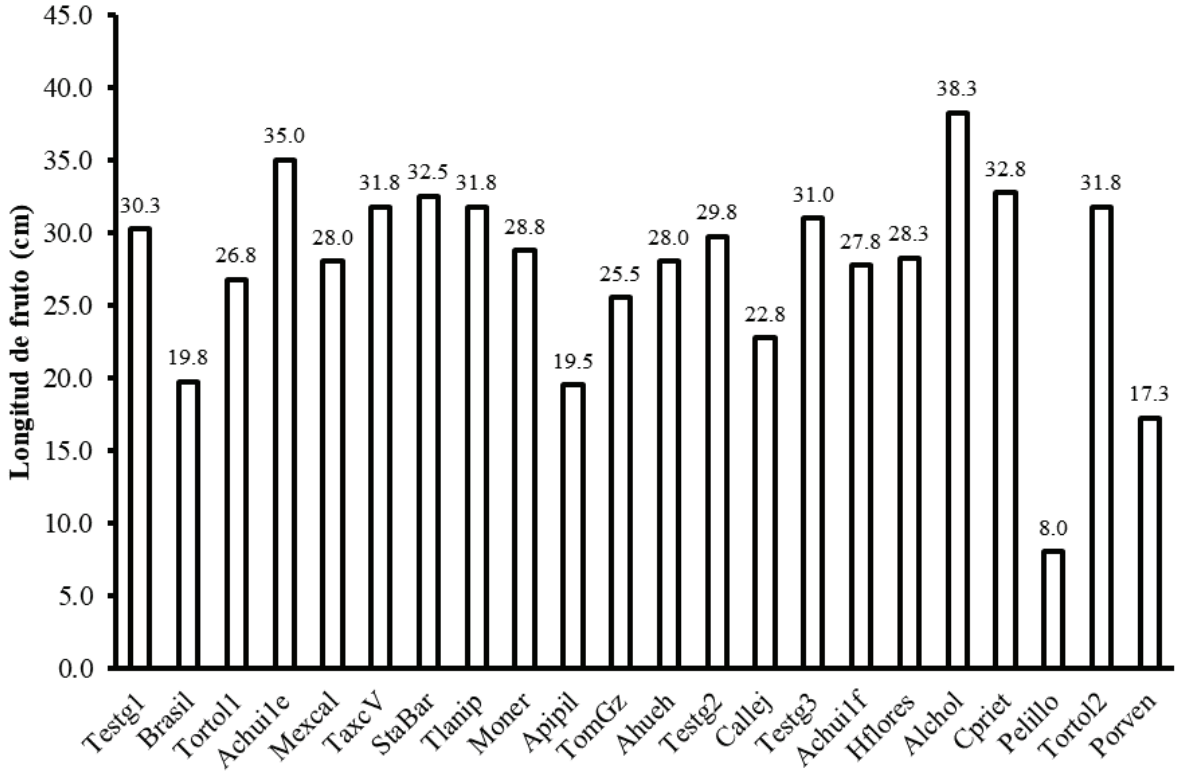

Figura 4. Comparación de medias para la longitud del fruto de las poblaciones nativas de papaya . Periodo 2013 - 2014. Tuxpan, Gro.

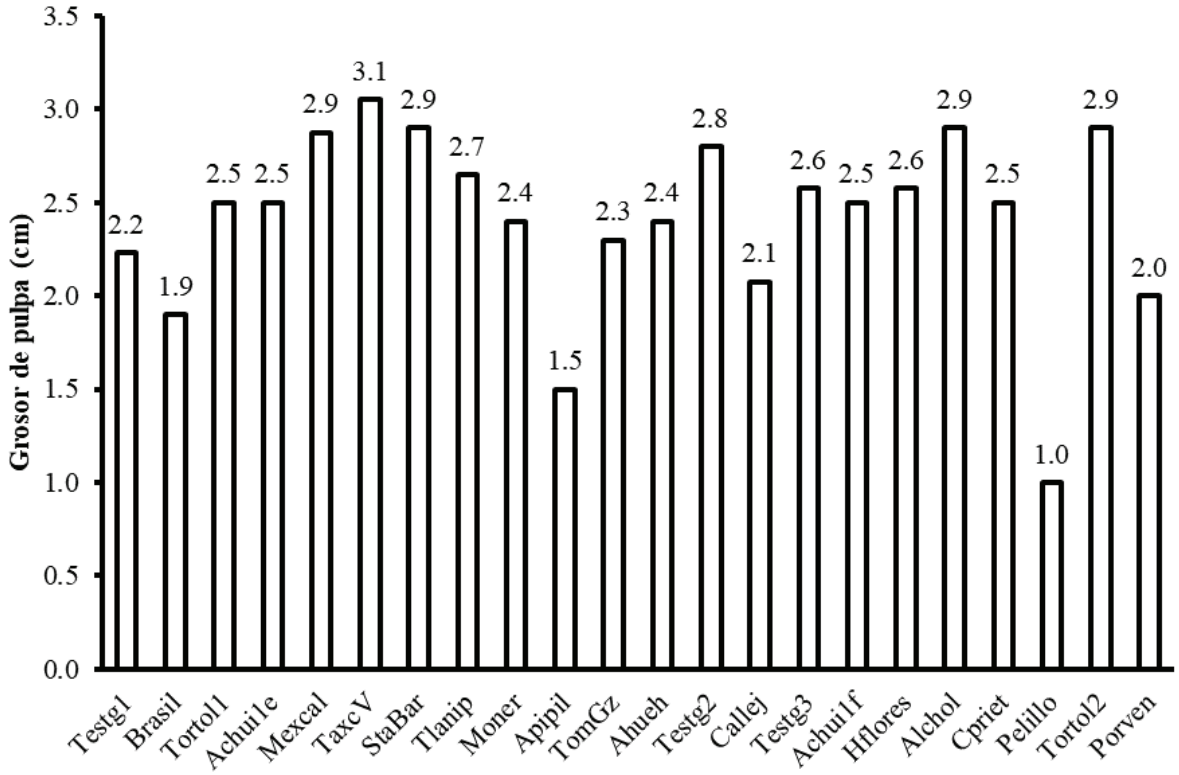

Figura 5. Comparación de medias para el grosor de pulpap de las poblaciones nativas de papaya . Periodo 2013 - 2014. Tuxpan, Gro.

Tabla 3. Análisis de correlación de cuatro variables cuantificadas en las poblaciones de papaya. Periodo 2013 - 2014.

	PDF	DDF	LDF	GDP
PDF	1.000	0.8902 **	0.8594 **	0.7592 **
DDF		1.000	0.8416 **	0.7474 **
LDF			1.000	0.7948 **
GDP				1.000

PDF: Peso de fruto; DDF: diámetro de fruto; LDF: longitud de fruto; GDP: Grosor de pulpa.

11.9 cm equivalente 50.0 %, dos accesiones son semejantes al valor promedio (11.9 cm), el 40.91 % de las poblaciones nativas de papaya mostraron menor diámetro de fruto (véase figura 3).

Estos resultados sugieren que el germoplasma de papaya es de gran importancia económica, ya que los frutos delgados y cortos son los más demandados en el extranjero, por lo que es importante realizar futuros estudios sobre este cultivo, principalmente en la selección de plantas con buenas características agronómicas y componentes de rendimiento.

Respecto la longitud de fruto, se observó que la colecta alcholoa mantuvo el mayor valor promedio; mientras que la población nativa llamado Pelillo fue el que presentó menor valor (véase figura 4). Al comparar los valores promedio de las colectas, se observó que 15 poblaciones nativas registraron mayor valor comparado con el promedio general (27.50 cm), equivalente al 68.18 % y el 31.82 % mostraron valores inferiores a dicho promedio.

Estos resultados indican que existen variabilidad genética en longitud de fruto de la papaya. Es importante seleccionar material genético con sexo de tipo hermafrodita de las poblaciones como Tortolitas 1 y 2, Acahuizotla 1e y 1f, mexcaltepec, Taxco el viejo, los callejones y los testigo 2 y 3, es posible que alguno de estos materiales muestre mayor grosor de pulpa y peso de fruto.

Al comparar los promedios de las 22 poblaciones nativas de papaya, se observó que el 59.09 % del material genético registró valores mayores al promedio general (2.41 cm); mientras que dos de ellos fueron semejantes a dicho promedio; en cambio, el 31.81 % mostró menor grosor de pulpa (véase figura 5).

Estos resultados sugieren que es conveniente seleccionar material genetico con características sobresalientes como plantas hermafroditas con frutos de mayor peso y grosor de pulpa, para lograr producir frutos que exige el mercado local, estatal , nacional e internacional.

Acorde al análisis de correlación las variables peso de fruto, diámetro de fruto, longitud de fruto y grosor de pulpa, exhibieron una correlación altamente significativa y positiva, con probabilidades mayores al 70 % (véase tabla 3).

Conclusión

Los frutos de las poblaciones nativas de papaya procedentes de las regiones Costa Grande, Centro y Norte del estado de Guerrero, difieren en el tipo de sexo, peso de fruto, diámetro de fruto, longitud de fruto y grosor de pulpa; por lo tanto, existe la posibilidad de seleccionar y utilizar este germoplasma para futuros trabajos de investigación.

Referencias

Alonso, M., Tornet, Y., Ramos, R., Farrés, E., Castro, J. y Rodríguez, M. C. (2008). Evaluación de tres cultivares de papaya del grupo Solo en caracteres de crecimiento y productividad. *Cultivos Tropicales*. 29(2), 59-64.

FAOSTAT. (2008). *Base de Datos Cultivos Tropicales. Estadísticas actualizadas el 16 de noviembre de 2009.* Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 29(2), 59-64.

FAOSTAT. (2012). *Bases indicadoras de producción mundial y comercio internacional de papaya.* FAO. Obtenido de http://faostat.fao.org.

Food and Agriculture Organization. (2005). Situación actual y perspectivas a plazo medio para las frutas tropicales. *Servicio de Materias Primas, Productos Tropicales y Hortícolas en México*. FAO.

Mosqueda, V. R y Molina, G. J. (1973). Formas sexuales, sus frecuencias y sus relaciones con otras características en *Carica papaya* L. *Agrociencia*, (11), 78-83.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (Junio 6, 2008). *Cierre de la producción agrícola por cultivo. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Producción Agrícola. Ciclo: Cíclicos y Perennes. Modalidad: Riego + Temporal. Papaya*. SIAP. Obtenido de http://www.siap.gob.mx/index.ph p? option=com_wrapper&view=wrapper&I temid=289

Vázquez García, E., Román Avendaño, E. E. y Ariza Flores, R. (2008). Fenología y unidades calor de genotipos de papayo en el sur de Tamaulipas, México. Fitotecnia Mexicana. 31(3), 45-48.