



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE AGROBIOLOGÍA
“PRESIDENTE JUÁREZ”

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE MAESTRÍA EN
CIENCIAS BIOLÓGICAS

CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE PROGENIES DE AGUACATE (*Persea americana* Mill.) CRIOLLO DE MICHOACÁN

TESIS

QUE
PRESENTA:

Antonio Rodríguez González

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Director de Tesis:
Dr. Héctor Guillén Andrade

Uruapan, Michoacán, México
mayo de 2011.





UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
Programa Institucional de Maestría en Ciencias Biológicas

DR. HÉCTOR EDUARDO MARTÍNEZ FLORES
COORDINADOR GENERAL DEL PROGRAMA INSTITUCIONAL DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
P R E S E N T E

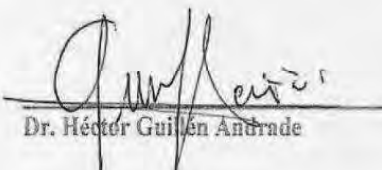
Por este conducto nos permitimos comunicarle que después de haber revisado el manuscrito final de la Tesis Titulada: "CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE PROGENIES DE AGUACATE (*Persea americana* MILL) CRIOLLO DE MICHOACÁN" presentado por el ING. ANTONIO RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, consideramos que reúne los requisitos suficientes para ser publicado y defendido en Examen de Grado de Maestro en Ciencias.

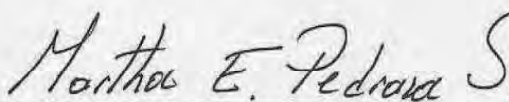
Sin otro particular por el momento, reiteramos a usted un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

Morelia, Michoacán, a 07 de marzo de 2011

MIEMBROS DE LA COMISIÓN REVISORA


Dr. Héctor Guillén Andrade


Dra. Martha Elena Pedraza Santos


Dr. Ignacio Vidales Fernández


Dra. Maribel Gutiérrez Contreras


Dr. José Luciano Morales García

DEDICATORIAS

Dedico la presente obra con profundo amor a mis hijos René y Eliot, así como al que viene, recordándoles que el esfuerzo diario les brindara grandes satisfacciones.

A Concepción, mi hermana Concha por su apoyo incondicional, confianza y complicidad para construir este sueño.

Al Profesor Antonio Rodríguez Tafolla y Sra. Adela González, mis padres por sus enseñanzas y por todos los bienes materiales y espirituales que me han otorgado.

A Quica, Ángeles, Lalo, Blanca, Mela, Adelos, mis hermanos. También a mis queridos sobrinos, estoy orgulloso de pertenecer a esta familia. “Ya saben échenle ganas y vamos adelante.”

A la memoria del Sr Pedro Rodríguez Verduzco (q.e.p.d), mi abuelo quien me enseñó a amar, trabajar y respetar la tierra.

A todos mis familiares, compañeros y amigos.

Finalmente dedico este trabajo a todo aquel que lo consulte y le aporte alguna utilidad.

AGRADECIMIENTOS

Siempre estaré agradecido con el ser supremo y universal por todo lo que me ha dado, hoy por la oportunidad de llegar hasta aquí: ¡GRACIAS!

Agradezco a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y a la Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”, así como a su personal por las facilidades otorgadas.

Con profundo agradecimiento al Dr. Héctor Guillén Andrade, mi tutor y director de este trabajo, mi reconocimiento a su profesionalismo y a su capacidad intelectual que hizo posible la culminación de esta obra.

A mi cuerpo de sinodales los Doctores Martha Elena Pedraza Santos, Maribel Gutiérrez Contreras, Ignacio Vidales Fernández y José Luciano Morales García. ¡Gracias! por su tiempo y sus valiosas aportaciones para enriquecer el presente trabajo y acompañarme durante su desarrollo.

Agradezco de manera especial a los Ingenieros Ana Alicia Maldonado Martínez, Alfredo García Arreola y al estudiante Saddam Hussein Díaz, por su colaboración, disponibilidad y entrega al trabajo, no cabe duda que en equipo se rinden mayores frutos.

Este trabajo es producto de la colaboración de varias personas, agradezco la aportación de los Ingenieros Marco Antonio Montes, Sergio Ulises Espinoza y al licenciado en Pedagogía Jorge Nieto por la corrección del manuscrito.

A los productores de aguacate que de manera muy comedida nos permitieron la entrada a sus huertos y donaron el material vegetal para esta investigación.

Al Dr. Pedro Antonio López del Colegio de posgraduados y Dra. Margarita Vargas de la Facultad de Agrobiología, por sus aportaciones.

Sin duda son muchas las personas a las que debo agradecer, por lo que para no omitir involuntariamente a nadie, agradezco a todos los que estuvieron cerca y creyeron en la importancia de este trabajo

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por la beca otorgada y por el mismo motivo al Consejo Estatal de Ciencia y tecnología (COECYT).

Termino agradeciendo de forma muy especial al pueblo trabajador de nuestro país, ya que gracias a su esfuerzo es posible recibir una instrucción académica.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
LISTA DE CUADROS	iv
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE CUADROS DEL APÉNDICE	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Aspectos generales del cultivo del aguacatero	3
2.1.1. Historia	3
2.1.2. Importancia económica y social	3
2.1.3. Origen, dispersión y domesticación	4
2.1.4. Razas de aguacate	5
2.2. Taxonomía	6
2.3. Descripción botánica	6
2.3.1. Árbol	6
2.3.2. Hojas	7
2.3.3. Inflorescencia	7
2.3.4. Fruto	8
2.3.5. Semilla	8
2.4. Agroecología del cultivo del aguacate en Michoacán	8
2.5. Caracterización fenotípica de especies vegetales	10
2.5.1. Descriptores morfológicos	11
2.5.2. Caracterización de germoplasma de aguacate	12
III. MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1. Área de estudio	17
3.2 Localización e identificación de genotipos criollos de aguacate	18
3.3. Colecta de progenies de aguacate criollo	19
3.4. Análisis fenotípico de los aguacates criollos colectados	19
3.4.1. Caracterización de árbol	19

3.4.2. Caracterización de fruto	20
3.4.3. Caracterización de semilla	20
3.4.4. Caracterización de hojas	20
3.5. Establecimiento de progenies criollas en vivero	21
3.6. Análisis de la Información	21
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
4.1. Localización, identificación y colecta de genotipos de aguacate criollo	22
4.2. Variabilidad de genotipos de aguacate (<i>P. americana</i> Mill.) criollo procedentes de 11 municipios de la franja aguacatera de Michoacán	26
4.2.1. Variabilidad en fruto	26
4.2.2. Variabilidad en semilla	33
4.2.3. Variabilidad en hoja	43
4.3. Asociación entre características de fruto, semilla y hoja de aguacate criollo	55
4. 4. Análisis de componentes principales	58
4. 5. Relación entre genotipos de aguacate criollo	58
V. CONCLUSIONES	68
VI. BIBLIOGRAFÍA	70
VII. APÉNDICE	74

LISTA DE CUADROS

CUADRO		Página
1	Relación de 109 colectas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo hechas en once municipios de Michoacán, México.	23
2	Análisis de varianza en una vía para características de fruto, medidas en 109 colectas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo procedentes de 11 municipios de la franja aguacatera del estado de Michoacán, México.	27
3	Estadísticos simples obtenidos del análisis de varianza en una vía para seis características determinadas en frutos de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.	28
4	Análisis de varianza en una vía para características de semilla medidas en 109 colectas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios de la franja aguacatera del estado de Michoacán, México.	34
5	Estadísticos simples determinados en semilla de progenies de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.	35
6	Análisis de varianza en una vía para características de hoja medidas en 109 colectas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios de la franja aguacatera del estado de Michoacán, México.	45
7	Estadísticos simples obtenidos del análisis de varianza en una vía 11 variables determinados en hojas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, colectados en 11 municipios del estado de Michoacán.	46
8	Coefficientes de correlación de Pearson, para 19 variables evaluadas en frutos, semillas y hojas de genotipos de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios de la franja aguacatera del estado de Michoacán, México.	56
9	Valores propios y proporción de la variabilidad explicada por cada componente principal, generados con características fenotípicas de fruto, semilla y hoja de 109 colectas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, en la franja aguacatera de Michoacán.	59

10	Valores propios de las variables originales evaluadas en 109 colectas de aguacate; dentro de los primeros cinco componentes principales.	60
11	Características morfológicas distintivas de fruto, semilla y hoja de ocho subgrupos de 109 colectas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México.	62

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Distribución del cultivo del aguacate por municipio en el estado de Michoacán, México. Adaptado de Guillén-Andrade <i>et al.</i> (2007).	17
2	Ubicación geográfica de las 109 colectas hechas en 11 municipios del estado de Michoacán.	25
3	Fotografías de frutos de progenies de aguacate criollo colectados en 11 municipios del estado de Michoacán, se observa la variabilidad existente de forma, longitud, peso y demás variables medidas.	28
4	Coeficientes de variación para longitud (LF), diámetro (DF) y peso de fruto (PF) obtenidos en genotipos de aguacate criollo (<i>Persea americana</i> Mill.), procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México. Tacámbaro (TAC), Salvador Escalante (SE), Uruapan (URU) Tingambato (TIN), Ziracuaretiro (ZIR), Carapan (CAR), Chilchota (CHIL), Nuevo Parangaricutiro (NP), Los Reyes (LR), Tancítaro (TAN).	29
5	Valores promedio para longitud (LF), diámetro (DF) y peso de fruto (PF) obtenidos en genotipos de aguacate criollo (<i>Persea americana</i> Mill.) procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México. Tacámbaro (TAC), Salvador Escalante (SE), Uruapan (URU) Tingambato (TIN), Ziracuaretiro (ZIR), Carapan (CAR), Chilchota (CHIL), Nuevo Parangaricutiro (NP), Los Reyes (LR), Tancítaro (TAN).	29
6	Fotografías de frutos de aguacate con valores contrastantes para las características evaluadas. Procedentes de Tacámbaro con mayor longitud (A), diámetro (B) y peso (C), y de menor longitud, diámetro y peso (D) colectadas en el municipio de Ario.	31
7	Formas de fruto determinadas en 109 colectas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, hechas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.	32
8	Fotografías de formas de frutos de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, observadas en las 109 colectas hechas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.	32
9	Fotografías que muestra la variabilidad determinada en semillas de progenies de aguacate criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.	35
10	Coeficientes de variación para longitud (LS), diámetro (DS) y peso de semilla (PS), obtenidos en genotipos de aguacate criollo	36

(*Pesea americana* Mill) procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México. Tacámbaro (TAC), Salvador Escalante (SE), Uruapan (URU) Tingambato (TIN), Ziracuaretiro (ZIR), Carapan (CAR), Chilchota (CHIL), Nuevo Parangaricutiro (NP), Los Reyes (LR), Tancítaro (TAN).

- | | | |
|-----------|---|-----------|
| 11 | Valores promedio para longitud (LS), diámetro (DS) y peso de semilla (PS), obtenidos en genotipos de aguacate criollo (<i>Pesea americana</i> Mill) procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México. Tacámbaro (TAC), Salvador Escalante (SE), Uruapan (URU) Tingambato (TIN), Ziracuaretiro (ZIR), Carapan (CAR), Chilchota (CHIL), Nuevo Parangaricutiro (NP), Los Reyes (LR), Tancítaro (TAN). | 36 |
| 12 | Fotografías de semillas de aguacate criollo con valores contrastantes para las variables evaluadas. Procedentes de Tacámbaro mayor longitud (A), mayor diámetro y peso (C), y menor longitud (B) coleta de Ario, menor diámetro (D) colecta de Nuevo Parangaricutiro y menor peso (E) procedente de Tancítaro. | 38 |
| 13 | Fotografías de frutos seccionados de aguacate criollo, colectados en 11 municipios de la franja aguacatera de Michoacán, México. Frutos con mayor índice peso de fruto/peso semilla(A), frutos grandes y con alto índice (B) y frutos con menor índice (C). | 39 |
| 14 | Porcentajes de Formas de semilla observadas en 109 colectas de aguacate criollo realizadas en 11 municipios de la franja aguacatera de Michoacán, México. | 40 |
| 15 | Fotografías de formas semillas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.), determinadas en 109 colectas hechas en 11 municipios de la franja aguacatera de Michoacán, México. | 40 |
| 16 | Fotografía de la variabilidad hojas de progenies de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México. | 46 |
| 17 | Coeficientes de variación para longitud (LL) y ancho de limbo (AL) de hoja de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México. Tacámbaro (TAC), Salvador Escalante (SE), Uruapan (URU) Tingambato (TIN), Ziracuaretiro (ZIR), Carapan (CAR), Chilchota (CHIL), Nuevo Parangaricutiro (NP), Los Reyes (LR), Tancítaro (TAN). | 47 |
| 18 | Valores Promedio para longitud (LL) y ancho de limbo (AL) de hoja obtenidos en genotipos de aguacate criollo (<i>Persea americana</i> Mill.), procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México. Tacámbaro (TAC), Salvador Escalante (SE), Uruapan (URU) Tingambato (TIN), Ziracuaretiro (ZIR), Carapan (CAR), Chilchota (CHIL), Nuevo Parangaricutiro (NP), Los Reyes (LR), Tancítaro (TAN). | 47 |

19	Fotografías de la variabilidad de hojas determinadas en colectas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.): hojas con mayor longitud y ancho de limbo procedentes de Tacámbaro (A); con menor longitud (B), colecta de Salvador Escalante y, con menor ancho de limbo (C), procedente de Nuevo Parangaricutiro.	48
20	Fotografías de hojas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, de colectas hechas en 11 municipios del estado de Michoacán, México. Hojas con margen ondulado (A) y margen recto (B).	49
21	Fotografías de hojas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo de colectas realizadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México. Sección transversal recto (A), replegado (B), incurvado (C) y torcido (D).	51
22	Fotografías de hojas de aguacate criollo mostrando valores contrastantes forma de ápice e índice longitud/ancho de limbo. Ápice obtuso (A) y ápice muy agudo (B). El mayor valor del índice longitud/ancho del limbo (C) colecta C101, procedente de Ario y C92 de Ziracuaretiro con el menor índice (D).	52
23	Formas del limbo determinadas en 109 colectas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, realizadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.	52
24	Fotografías de formas de limbo de hojas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo observadas en las 109 colectas hechas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.	53
25	Dendograma de encadenamiento completo con base en el método de Ward, de progenies de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, colectadas en la franja aguacatera del estado de Michoacán, México.	61

LISTA DE CUADROS DEL APÉNDICE

CUADRO		Página
1A	Comparación de medias para la variable longitud de fruto de 109 colectas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios de la franja aguacatera de Michoacán, México.	75
2A	Comparación de medias para la variable diámetro de fruto, de 109 colectas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, procedente 11 municipios de la franja aguacatera de Michoacán, México.	78
3A	Comparación de medias para la variable peso de fruto de 109 colectas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.	81
4A	Comparación de medias para la variable diámetro de pedicelo de 109 colectas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México.	84
5A	Comparación de medias para la variable índice de longitud de fruto/diámetro de fruto de 109 colectas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México.	87
6A	Comparación de medias para la variable longitud de semilla de progenies de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán.	89
7A	Comparación de medias de la variable diámetro de semilla de 109 colectas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán.	92
8A	Comparación de medias para la variable peso de semilla de progenies de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán.	95
9A	Comparación de medias de la variable índice de longitud /diámetro semilla, de 109 colectas de aguacate criollo, de 11 municipios del estado de Michoacán, México.	98
10A	Comparación de medias de la variable índice de peso de fruto/peso de semilla, de 109 colectas de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México.	101

11A	Comparación de medias para la variable ancho del limbo de la hoja de progenies de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.	105
12A	Comparación de medias para la variable longitud del limbo de la hoja de progenies de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.	109
13A	Comparación de medias para la variable margen de la hoja de progenies de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.	112
14A	Comparación de medias para la variable forma del ápice del limbo de la hoja de progenies de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, colectados en 11 municipios del estado de Michoacán, México.	115
15A	Comparación de medias para la variable sección transversal de la hoja, de progenies de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, colectads en 11 municipios del estado de Michoacán, México.	118
16A	Comparación de medias para la variable índice longitud/ancho del limbo de la hoja de progenies de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.	122

RESUMEN

México es considerado como parte del centro de origen del aguacate, lo que representa un compromiso en la conservación de estos recursos. En el estado de Michoacán todavía existen genotipos de aguacate criollos adaptados a esta zona, con excelentes atributos para ser utilizados. El objetivo del presente trabajo fue el generar información sobre la variabilidad fenotípica del aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, presente en la franja aguacatera de Michoacán, realizando para tal efecto recorridos de campo, identificando 109 genotipos, provenientes de 11 municipios del estado, caracterizando fenotípicamente frutos, semillas y hojas. Se determinó la existencia de diferencias altamente significativas entre colectas en las 19 variables evaluadas y cuatro índices. En el análisis de componentes principales, las variables que mayor valor presentaron para describir la variación fenotípica fueron peso de fruto, longitud del limbo, diámetro del peciolo, margen del limbo, diámetro de la inserción del pedicelo, sección transversal limbo, así como los índices peso fruto/peso semilla y longitud /ancho del limbo. En el análisis de conglomerados se determinó la formación de dos grandes grupos, el primero con tres subgrupos y con cinco subgrupos el segundo. Los genotipos incluidos en el primer grupo presentaron frutos (79.45-239.5 g) y semillas (26.8-36.0 g) de medianos a grandes, con alto contenido de pulpa (3.19-7.07), hojas de margen ondulado, ápice agudos, diámetro de la inserción del pedicelo de 5.25-7.3 mm. Los genotipos del grupo dos presentaron frutos (68.67-130.25 g) y semillas (23.77-35.56 g) de menor tamaño, menor contenido de pulpa (2.64-4.08), hojas con margen en su mayoría recto, ápices con tendencia a intermedios y el diámetro de la inserción del pedicelo (4.61-5.9 mm), menor que el primer grupo. Existe una gran variabilidad genética de aguacate criollo en los 11 municipios de la franja aguacatera de Michoacán incluidos en la investigación.

ABSTRACT

Mexico is considered as part of the center of origin of avocado, which represents a compromise in the conservation of these resources. Native avocado genotypes adapted to this area, with excellent attributes to be used still exist in the State of Michoacán. The objective of this work was to generate information on the phenotypic variability of avocado (*Persea americana* Mill.) native, present in the avocado strip of Michoacán, to such tours field effect, identifying 109 genotypes, from 11 municipalities in the phenotypically characterized fruits, seeds and leaves. Highly significant differences between collections in 19 evaluated variables and four indices are determined. In the analysis of main components, the variables that higher value presented to describe the phenotypic variation were fruit weight, length of blade, diameter of petiole, margin of the leaf blade, diameter of the inclusion of the pedicel, leaf blade cross section diameter, as well as the indexes weight fruit/weight seed and length/width of the leaf blade. In the cluster analysis is determined the formation of two groups, the first with three subgroups and five subgroups the second. Included in the first group genotypes presented (79.45-239.5 g) fruits and seeds (26.8-22.4 g) medium to large, with high content of pulp (3.19-7.07), leaves of wavy margin, acute apex, the inclusion of the pedicel of 5.25-7.3 mm in diameter. The genotypes of the two group presented (68.67-130.25 g) fruits and seeds (23.77-35.56 g) of smaller size, lower content of pulp (2.64-4.08), leaves with mostly straight margin, apices with tendency to intermediates and the inclusion of the pedicel (4.61-5.9 mm) diameter less than the first group. There is a great genetic variability of native avocado in the 11 municipalities of Michoacán avocado strip included in the research.

I. INTRODUCCIÓN

El aguacate (*Persea americana* Mill.) es originario de México y Centroamérica, en nuestro país conjuntamente con Brasil, se encuentra el mayor número de especies del género *Persea*, lo que representa un compromiso en la conservación de estos recursos (Barrientos-Priego *et al.*, 1992). En la actualidad se cultiva comercialmente en más de 50 países, su producción promedio es de dos millones de toneladas anuales. México es el mayor productor con cerca de 35 % de la producción mundial. La región productora más grande del mundo se ubica en el estado de Michoacán, en donde se cultiva mayormente la variedad Hass (Téliz y Mora, 2009).

La base del mejoramiento genético de las especies vegetales requiere de una amplia diversidad genética que permita a los fitomejoradores conjuntar en un genotipo, la mayor cantidad de características deseables desde el punto de vista de los productores y consumidores. En el estado de Michoacán existen genotipos de aguacate criollo con excelentes atributos para ser utilizados. En los últimos años, la principal estrategia para elevar la producción de este frutal en la franja aguacatera de Michoacán, ha privilegiado la apertura de nuevas áreas de cultivo, en sustitución de zonas boscosas, con todos los desórdenes ambientales que esta actividad genera, en donde se obtienen rendimientos promedio de 10 t ha⁻¹. Uno de los factores limitantes de la productividad de este frutal, es la mala calidad de planta utilizada para el establecimiento de las huertas comerciales, por lo que es necesario el cambio de estrategia hacia alcanzar el máximo potencial productivo de las plantas, con la utilización de plantas de alta calidad genética y fitosanitaria que garanticen altos rendimientos por unidad de superficie; así como el desarrollo de paquetes tecnológicos y normas que permitan impulsar una serie de acciones enfocadas a la explotación del potencial productivo del aguacate, por lo que es fundamental en primer término: caracterizar, rescatar y utilizar el germoplasma criollo existente en el estado, antes de que se pierda la base germoplásmica necesaria. Con la ventaja

adicional, que los materiales colectados estarán bien adaptados a las diferentes zonas agroecológicas presentes en el área de estudio. El objetivo de la presente investigación fue el generar información sobre la variabilidad fenotípica de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo presente en la franja aguacatera de Michoacán.

Hipótesis

En la franja aguacatera de Michoacán existe una gran variabilidad genética de aguacate criollo que puede ser rescatado para su utilización como portainjertos y/o para su explotación comercial.

Objetivo General

Generar información sobre la variabilidad fenotípica de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo presente en la franja aguacatera de Michoacán.

Objetivos Específicos

Localizar e identificar genotipos criollos de aguacate (*Persea americana* Mill.) en las diferentes zonas agroecológicas del estado de Michoacán.

Colectar progenies de aguacate criollo (*Persea americana* Mill.) proveniente de individuos o poblaciones de las diferentes zonas agroecológicas del estado de Michoacán.

Caracterizar fenotípicamente el fruto, semilla y hoja de las progenies colectadas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Aspectos generales del cultivo del aguacatero

2.1.1. Historia

Ahuacatl, significa aguacate (testículo) o árbol de aguacate, de acuerdo con el diccionario de aztequismos. Así Ahuacatla o Ahuacatlán, se traduce como “lugar del árbol del aguacate”. Esto se encuentra descrito dentro del Códice Mendocino, que fue respaldado por Don Antonio de Mendoza, primer virrey de la Nueva España y escrito por el tlacuílo Francisco Gualpuyogualcal, en 1547. Poco después de la invasión española (Storey *et al.*, 1986 y Barrientos-Priego, 2006).

En Perú se han encontrado semillas de aguacate doméstico enterradas con momias incas que datan hasta 750 años a. c. Existen evidencias de que en México el aguacate se cultivó desde 500 años a. c. Siendo llevado a España por los conquistadores en el año 1600, para distribuirse posteriormente de ahí a otras regiones del mundo. Por la dificultad en la pronunciación original, en cada región adquirió diferentes nombres. Los españoles le denominaron “aguacate” y “palta” en Sudamérica (Ochse *et al.*, 1961).

2.1.2. Importancia económica y social

Los principales estados productores de aguacate en México son: Michoacán, Puebla, Morelos, Nayarit, México y Guerrero; donde destaca Michoacán por la gran superficie cosechada de aguacate 93,125 ha y una producción estimada de 897,000 t (Guillén–Andrade *et al.*, 2007). El cultivo y comercialización del aguacate genera 47,000 empleos directos. 70,000 empleos estacionales, equivalentes a 10.5 millones de jornales anuales y 187,000 empleos indirectos permanentes (Téliz y Mora, 2007).

El valor del cultivo por unidad de área hace del aguacate una opción comercial enfocada a los mercados nacionales e internacionales. Actualmente México exporta aguacate a toda la Unión Americana, Canadá, Japón y varios países europeos. Las exportaciones agroalimentarias representan ingresos superiores a otros rubros de la economía, como la industria manufacturera. Las ventas al exterior de productos agropecuarios crecieron en 12.5 % en el año 2010, comparado con el año anterior ([www. Bancomex.gob.mx](http://www.Bancomex.gob.mx). 11 de febrero 2011).

La temporada de exportación 2009-2010 de aguacate de Michoacán dejó una derrama económica por más de 800 millones de dólares, generó mas de 187 mil empleos y beneficio a por lo menos 70 mil familias. Para los mercados de Japón y Canadá, Michoacán abasteció 90 % del total. Para el mercado de los estados Unidos, en la temporada 2009-2010 se enviaron 270,215 t. En cambio, en el mercado europeo prácticamente se quedó fuera el aguacate de México, debido a no ser competitivos y carecer de los certificados internacionales requeridos por ese mercado. (www.apeamac.com. Fecha de consulta 10 de febrero 2011).

2.1.3. Origen, dispersión y domesticación

Se considera como centro de origen del aguacate a las partes altas de México, y en las partes altas de Guatemala (Williams, 1977) en lo que se conoce como Mesoamérica. Es probable que la raza Antillana se originó en el sur de México (Yucatán) y Centroamérica (El Salvador y Nicaragua) (Storey *et al.*, 1986 y Ben-Ya'acov *et al.*, 1995). Se cuenta con evidencias de lo anterior en los hallazgos primitivos en esa zona desde la sierra madre de Nuevo León, México. Hasta Costa Rica en Centroamérica, lo que apoya la suposición de que se trata de un centro de origen del aguacate y probablemente de todo el subgénero *Persea* (Bergh y Ellstrand, 1986; Schroeder y 1990; Hawkes, 1991), lo que coincide en gran parte con la descripción de Vavilov

(2008), del llamado centro de origen VII. Donde se incluye a México, Centroamérica y el Caribe.

La domesticación del aguacate ocurrió hace miles de años, cuando los antiguos pobladores movieron plantas de su medio silvestre hacia la cercanía de sus casas, a huertos y las semillas ahí obtenidas fueron regresadas al medio silvestre (Gama y Gómez, 1992). El uso que se le ha dado a las especies del género *Persea*, incluyen al fruto como alimento, la madera para leña, construcción de viviendas, herramientas, árbol de sombra, alimento de animales domésticos, condimento y medicina (Bergh y Ellstrand 1986; Gama y Gómez, 1992). Según evidencias encontradas el aguacate era consumido por los pueblos nativos hace 10,000 años y su cultivo hace 6,000 años (Storey *et al.*, 1986 y Schieber y Zentmyer, 1992).

2.1.4. Razas de aguacate

El aguacate es una especie alógama de alta variabilidad genética, que ha sido producto de la evolución de miles de años de selección natural y de domesticación, lo que dio origen a diversos grupos morfológicos y razas adaptados a distintos ambientes (Salgado *et al.*, 1997). Se conocen tres razas de aguacate: Mexicana, Guatemalteca y Antillana. Se agrupa a la raza Mexicana como la variedad botánica *drymifolia* (*Persea americana* var. *drymifolia*), la raza Guatemalteca (*Persea americana* var. *guatemalensis*) y la raza Antillana (*Persea americana* var. *americana*).

La raza Mexicana tiene como su principal ventaja la resistencia al frío, así como su alto contenido de aceite, olor a anís de sus hojas, en casi todos los individuos y adaptada a altitudes de 1500-3000 msnm.

La raza Guatemalteca presenta pericarpio más gruesa en comparación con las otras tres razas, lo que le confiere resistencia del fruto al transporte. Se adapta a alturas de 1000-2000 msnm.

La raza Antillana se adapta a clima tropical y como portainjerto es tolerante a la salinidad, presenta un periodo de flor a fruto bastante corto. Se encuentra bien adaptada a alturas de 0-1000 msnm. (Barrientos-Priego *et al.*, 1992).

2.2. Taxonomía

El aguacate pertenece a la clase dicotiledónea, subclase diapétalas, orden Laurales, familia Lauraceae. Que agrupa poco más de 50 géneros, incluido *Persea* al que pertenece el aguacate (*Persea americana* Mill.). Esta familia comprende alrededor de 2200 especies, las que en su mayoría son tropicales y subtropicales (Bergh y Ellstrand, 1986). El género *Persea*, se divide en dos subgéneros: *Persea* al que pertenece el aguacate comercial y *Eriodaphne*, bastante y numeroso y variable bien diferenciado. En el que algunas de sus especies tienen resistencia total a la pudrición de raíz causada por el hongo *Phytophthora cinnamomi* Rands (Bergh y Ellstrand, 1986 y Bergh, 1992).

2.3. Descripción botánica

2.3.1. Árbol

El árbol del aguacate es una planta leñosa de tronco recto y erguido que puede alcanzar una altura hasta de 30 metros, aunque su altura normal es de 8 a 12 m. Cuando es joven, sus ramificaciones nuevas son de color verde claro, ligeramente pubescentes (Scora *et al.*, 2007). En árboles adultos el color del tronco y ramas se torna café grisáceo. El tronco y ramas presentan crecimiento radial y longitudinal al mismo tiempo. Las ramas secundarias se encuentran insertadas al tronco en ángulos de 60 a 70 grados. Las ramas bajo la corteza presentan un tejido rojizo, esponjoso y de poca consistencia, tienden a doblarse hacia el suelo. La copa, dependiendo la variedad, adopta naturalmente una forma ovoide o globular, determinada por la zona foliácea muy desarrollada, siempre verde y perenne (Solares, 1981).

2.3.2. Hojas

Las hojas son simples y alternas, presentes en las ramificaciones del árbol (Solares, 1981), coriáceas angostas o elípticas, obovadas de 10 a 30 cm de longitud por 3 a 19 cm de ancho, ápice acuminado, bases agudas a obtusas o redondeadas; tanto el haz como el envés presentan una pubescencia de escasa a moderada de color marrón, con 6 a 9 pares de venas secundarias conspicuas en el haz que forman un ángulo de 40° a 60° respecto a la vena principal, peciolo de 1 a 6 cm de longitud delgados y acanalados (Scora *et al.*, 2007). La inserción al tallo es peciolada y no muestra estípulas; el haz presenta un color verde oscuro brillante, el envés tiene un color verde claro desprovisto de brillo. Las hojas son persistentes, aunque la especie tiende a la renovación constante de la copa, las hojas cuando se desprenden lo hacen con todo y peciolo y empieza su desecación por los bordes (Solares, 1981; Sánchez *et al.*, 2001).

2.3.3. Inflorescencia

Las flores del género *Persea* son actinomorfas y hermafroditas; se consideran dicógamas, debido a que la madurez sexual no es simultánea en ambos aparatos, lo que significa que el polen de la flor no puede fecundar al ovario de la misma, lo que hace necesaria la polinización cruzada (Solares, 1981). Las flores poseen nueve estambres fértiles y el ovario es sésil con estilo alargado y estigma decapitado, tiene tres estaminodios adyacentes al gineceo (Salazar, 2007); los pétalos y sépalos miden de 3 a 6 mm de longitud y ancho de 2 a 3 mm, color verde-amarillo densamente pubescentes (Scora *et al.*, 2007; Bergh, 1986).

Las flores se agrupan en una inflorescencia compuesta llamada panícula, que puede ser axilar o terminal (Schoeder, 1944; Salazar-García y Lovat, 1998; Bergh, 1986) y subterminal (Scora *et al.*, 2007) donde la mayoría de los pedúnculos se ramifican y forman un racimo de racimos. El desarrollo de la inflorescencia ocurre en ramas de madera de un año de edad y también en

brotes del mismo año; las yemas florales generalmente son mixtas y contienen primordios florales latentes y un ápice vegetativo terminal, llamadas indeterminadas. Ocasionalmente, se han encontrado tipos de brote que terminan en una yema floral, que no permite continuar con el crecimiento, son llamadas determinadas (Schroeder, 1994 y Salazar-García y Lovat, 1998).

2.3.4. Fruto

El fruto es una baya de forma y tamaño variables (piriformes, esférico u ovalado), el mesocarpio (pulpa) de color crema, rodea la semilla; el contenido de aceite varía entre 3 y 30 % y se considera un 20 a 25 % como el mejor contenido, base húmeda para idiotipos de aguacate (Savedra y López, 1994). El pericarpio (cáscara) varía en textura y grosor, puede ser liso o rugoso. El color del fruto maduro puede ser verde, negro o rojizo, según la variedad. Las formas pueden ser desde esféricas a piriformes y peso también variable, maduran generalmente hasta que son recolectados o caen al suelo (Rodríguez, 1992).

2.3.5. Semilla

Una sola semilla por fruto, la que está formada por dos cotiledones unidos longitudinal y simétricamente, los cuales están envueltos por dos delgadas membranas que las unen plenamente cuando el fruto está maduro. Su color es crema amarillo, son monoembriónicas, aunque por la división de los cotiledones pueden obtenerse varias plantas (Solares, 1981). La semilla es de forma ovalada de tamaño variable y superficie áspera (Scora *et al.*, 2007).

2.4. Agroecología del cultivo del aguacate en Michoacán

En el estado de Michoacán el cultivo del aguacate se encuentra establecido en zonas con características agroecológicas diversas, que en lo general son propicias para el desarrollo del cultivo, aunque también favorecen a patógenos que afectan al mismo. Este cultivo se ubica

dentro una “franja” que abarca 30 municipios, los que varían en superficie plantada con este cultivo, desde menos de 100 ha, hasta más de 23,000 ha como es el caso del municipio de Tancítaro. La “franja aguacatera” del estado de Michoacán se encuentra localizada en la provincia fisiográfica del Sistema Volcánico Transversal, entre los paralelos 18° 45’ y 20° 6’ Latitud Norte y los meridianos 101° 47’ y 103° 13’ de Longitud Oeste. En esta región aguacatera, sobresalen por su producción 22 municipios, que cubren una superficie 1,229.60 km²; del total, en 94,045.28 ha se encuentra establecido el cultivo del aguacate.

La mayor superficie establecida con aguacate dentro de la franja aguacatera (FA) de Michoacán, presenta las características siguientes: un rango de altura de 1100 hasta 2900 m.s.n.m. El tipo de suelo más frecuente en la franja es el tipo andosol (89.8 %), seguido del luvisol (3.5 %), acrisol (3.2 %), feozem (1.4 %), litosol (1.3 %), cambisol (.7 %) y vertisol. No se encuentra el tipo regosol.

El cultivo se encuentra establecido en diez climas distintos, con predominio de los semicálidos (46.16 %), cálidos (22.75 %) y templados (22.29 %), influenciados por algunos elementos, como la temperatura media anual, que oscila de 16 a 24 °C, aunque la mayor superficie (81.908,94 ha) se encuentra entre 18 a 20 °C. La precipitación es de 800 mm anuales o mayor, la superficie mayor se encuentra establecida en el rango de 1000-1500 mm. Con respecto a la humedad relativa es del rango de 45-90 %, la superficie mayor (83.5 %) está precisamente en este último valor. La frecuencia de granizadas anuales es de una a cuatro; sin embargo, la mayor área cultivada (58,541.62 ha), se encuentra expuesta en zonas con cuatro granizadas anuales. En relación a la probabilidad de heladas dentro de la franja aguacatera, se determinó que la mayor superficie (79,769.67ha), se encuentra en una zona de 10-20 heladas anuales (Guillén–Andrade *et al.*, 2007).

2.5. Caracterización fenotípica de especies vegetales

La caracterización morfológica es la clasificación y descripción de caracteres morfológicos externos expresados en los individuos como resultado de la interacción entre genotipo y medio ambiente y es el primer indicador visible para la identificación y diferenciación de genotipos, caracterizar es establecer todos los caracteres posibles de un ser animado o inanimado (González, y Pita, 2001).

Un carácter es cualquier rasgo o atributo relacionado con la forma, estructura o comportamiento de la planta, es decir son entidades abstractas y sus expresiones o estados son los que el botánico cuantifica, coteja, selecciona o elimina (Cano y Marroquín, 1994). La caracterización es la evaluación, principalmente de caracteres fenotípicos, para describir y por ello, diferenciar accesiones de una misma especie (Querol, 1988), la caracterización permite determinar y registrar todos los caracteres que manifiesta un fenotipo y de esta manera describir y seleccionar grupos con características semejantes o contrastantes (Torres, 2000). Se considera que la caracterización involucra todos aquellos caracteres que son altamente heredables, que pueden detectarse visualmente y se expresan en todos los ambientes de su área de desarrollo (Krishnamurth y Sahagún, 1991). Sigue siendo insustituible el estudio de los caracteres morfológicos, a la hora de la caracterización del material vegetal, no en vano las listas de descriptores de los cultivos más importantes con base fundamentalmente en caracteres morfológicos (González y Pita, 2001).

Una buena y útil descripción de plantas no está determinada por el número de variables descritas, si no más bien por la importancia práctica de éstas y su precisión; por lo tanto, en la práctica la toma de datos se limita a características de importancia para el mejoramiento o por la utilización de la planta (Querol, 1988).

Los caracteres morfológicos relevantes pueden ser de tipo cualitativo o cuantitativo, e incluyen algunos de los caracteres botánicos y taxonómicos más otros que no necesariamente identifican la especie, pero que son importantes desde el punto de vista de las necesidades agronómicas, de mejoramiento genético, de mercadeo y consumo. En su mayoría, estos descriptores tienen aceptable heredabilidad local, pero son afectados por cambios ambientales (Franco e Hidalgo, 2003).

Los objetivos principales en la caracterización de una colección son: medir la variabilidad genética del grupo en estudio mediante el uso de descriptores previamente establecidos, establecer la representatividad de la colección y su relación con la variabilidad de la especie en una región, o con la variabilidad total de la especie, investigar la estructura genética de la colección, identificar los porcentajes de duplicidad de accesiones dentro de la misma colección o en comparación con otras colecciones de la especie e identificar genes específicos o alelos particulares que pueden ser de carácter individual o en combinaciones únicas y que se pueden expresar en caracteres visibles, en diferentes estados o combinaciones de estados. A estos genes se les denomina como “stocks” genéticos y son utilizados para investigaciones de aplicación práctica inmediata, como es el caso de resistencia a factores abióticos (Crisci y López, 1983).

2.5.1. Descriptores morfológicos

Los caracteres que conforman el fenotipo corresponden en su gran mayoría a la descripción morfológica de la planta y su arquitectura, estos caracteres se denominan “descriptores morfológicos” y se pueden agrupar en botánico-taxonómicos, morfoagronómicos y evaluativos (Franco e Hidalgo, 2003). Un descriptor es una característica o atributo cuya expresión es fácil de medir, registrar o evaluar y que hace referencia a la forma, estructura o

comportamiento de una accesión. Los descriptores son aplicados en la caracterización y evaluación de las accesiones debido a que ayudan a su diferenciación y a expresar el atributo de manera precisa y uniforme, lo que simplifica la clasificación, el almacenamiento, la recuperación y el uso de los datos. Estos descriptores han sido definidos para un gran número de especies cultivadas. El IPGRI ha compilado y publicado en forma manual listados de descriptores para más de 100 especies cultivadas (Hidalgo, 2003). Los datos de un descriptor son los valores que se obtienen en un caso específico. La variabilidad es el producto de la manifestación de la planta y su interacción con el medio ambiente (Querol, 1988).

En México es importante la descripción o caracterización varietal de aguacate, ya que se utiliza para obtener derechos de obtentor y para aspectos de certificación, donde se utilizan las directrices para examen de distinción, homogeneidad y estabilidad de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV), del cual México es miembro. Con base en lo anterior se elaboró un “Manual Gráfico para la Descripción Varietal de Aguacate,” en donde se presentan, con ayuda de imágenes, variables como porte del árbol, el color de brote, longitud de entre nudos, longitud y ancho del limbo, forma del ápice, ondulación del borde, longitud y diámetro del fruto, forma de semilla, superficie del cotiledón, entre muchas variables más (Barrientos–Priego *et al.*, 2010).

2.5.2. Caracterización de germoplasma de aguacate

Entre algunos trabajos realizados de caracterización en aguacate, tanto de estudios morfológicos y otros de caracterización molecular, se puede mencionar el realizado en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas en Guatemala, sobre caracterización agronómica y fisicoquímica del aguacate nativo en el altiplano Guatemalteco. La finalidad de esta investigación fue la de identificar y seleccionar árboles con frutos de alta calidad, como es el

caso del ICTA-Pachuchu I que posee alto rendimiento de pulpa (69.1 %), proteína (2.2 %) y aceite (18.13 %). También se formaron jardines clonales con el uso de varetas de 56 árboles de la raza guatemalteca seleccionados e injertados en patrones de la región. ([www.icta.gob.gt/fdf/frutis/AGUACATENATIVO 1](http://www.icta.gob.gt/fdf/frutis/AGUACATENATIVO1). 2010 pdf).

De manera similar Vidales *et al.* (2005), reportan la colecta de 741 accesiones de aguacate en 24 Estados del país, el establecimiento de estas en tres huertos bancos de germoplasma en Uruapan, Tingambato y Parícut, Mich. Así como su la caracterización agromorfológica de brotación, desarrollo vegetativo y floración. El 100 % de las colectas fueron caracterizadas a crecimiento vegetativo, el 2 % en lo referente a flor. La caracterización genético-molecular se realizó en 271 individuos de 77 colectas de aguacate de la raza Mexicana; conservación *in vitro* de germoplasma y establecimiento de banco de germoplasma *in vitro*, se establecieron yemas axilares de las diferentes accesiones de aguacate en medios de cultivo diverso.

Así mismo en el Estado de Nuevo León, Gutiérrez, *et al.* (2009), se realizó un trabajo de caracterización morfológica en aguacate nativo del estado, donde caracterizaron 42 árboles y analizaron las variables como: peso, longitud y diámetro de fruto y semilla; longitud y diámetro de la cavidad de la semilla, además de las relaciones longitud/diámetro de fruto y peso de semilla/peso de fruto. Las variables con coeficientes de variación mayores a 20 % se consideraron clasificatorias para la especie y fueron: peso de semilla (39.42 %), peso de fruto (38.42 %), longitud de la cavidad de semilla (24.82 %) y longitud de fruto (20.34 %). En las variables peso de semilla y peso de fruto las medias más altas por colecta fueron de 69.76 g y 251.40 g, respectivamente. Para la longitud de la cavidad de semilla, la media más alta de la colecta correspondió a P21 ('Plátano delgado') con 11.46 cm, y la más baja correspondió a la accesión P57 con 2.60 cm. Para longitud de fruto el valor más alto fue 12.76 cm y correspondió a P4 ('Plátano grueso') mientras que el valor más bajo fue de 2.88 cm para P57.

Al respecto, Franco e Hidalgo (2003), sugieren que las variables que presentan valores menores a 20 % indican poca variabilidad de la especie.

Por su parte, Gómez (2008), hizo la caracterización fenotípica de aguacate Hass, de procedencia original y de dos genotipos considerados como variantes de ésta (Jiménez y Mengano), con base en los descriptores para aguacate elaborados por la “Internacional Unión for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV). En su trabajo, resalta diferencias altamente significativas entre genotipos, donde la variante Jiménez fue la que más semejanza con Hass, en cuanto a la forma de fruto (elipsoide a ovada), posición terminal de la inflorescencia, tamaño (139-441 g) y contenido de aceite (22.6 %) de los frutos; tamaño (20-28 g) y forma elipsoide a oblonga de la semilla. La variante Mengano presentó hojas lanceoladas, inflorescencias subterminales, frutos de forma obovoide a piriforme de tamaño grande (400-780 g). De acuerdo a los resultados la variante Jiménez se puede explotar comercialmente de la misma manera que Hass. De igual forma Matamoro *et al.*, (2009), hicieron la caracterización morfoagronómica de caracteres cualitativos de 322 accesiones de la colección de aguacatero, en el Banco de Germoplasma de Frutales Tropicales y Subtropicales del Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical situado en Alquizar, La Habana, Cuba, para esto emplearon 34 descriptores sugeridos por IPGRI (1995) y otros por Rodríguez *et al.*, (2004). La caracterización de las accesiones de la colección mostró que existe gran variabilidad de las hojas, flores y frutos. Lo que indica que posee una diversidad aceptable para asistir los programas de mejoramiento en el cultivo. Existen ambos grupos de floración en cultivares con las diferentes épocas de cosecha, lo que posibilita la elección de polinizadores adecuados para cada caso. De acuerdo a la época de cosecha e indicadores de diferentes descriptores, la mayoría de las accesiones se encuentran clasificadas dentro del grupo ecológico antillano. En menor proporción los grupos guatemaltecos e híbridos de

guatemalteco por antillano, mientras que el grupo mexicano se encuentran escasamente representados. Seleccionaron diferentes variedades capaces de cubrir el mercado interno durante todo el año. En el período marzo-mayo son escasas las variedades que posibiliten la colecta de fruto. El sabor general de la pulpa se clasificó como bueno y regular con frecuencia, del 94 % de forma conjunta en las accesiones. En la categoría de excelente sólo se registró 4 %, mientras que los de menor calidad, identificados con sabor pobre o muy pobre, se encuentran en el 2 % de todas las accesiones. De forma general se crean expectativas que pueden satisfacerse e identificar genotipos con producciones en el período de marzo-mayo que son los más escasos y establecer plantaciones de cultivares seleccionados en diversos pisos térmicos para ampliar el período de cosecha de frutos seleccionados.

Se destaca un trabajo donde se utilizaron técnicas moleculares, para caracterizar aguacate (*Persea americana* Mill.) raza mexicana que llevaron a cabo Cuiris *et al.* (2009) mediante ISSRs, donde se probaron cinco protocolos de aislamiento de ADN genómico. Se emplearon siete iniciadores microsatelites del tipo intersecuencias simples repetidas (ISSRs, por sus siglas en inglés), para obtener un amplio número de fragmentos de ADN amplificado por secuencias aleatorias de 77 colectas (231 individuos), de aguacate (*Persea americana* Mill.) raza mexicana, los cuales se tienen en el Banco de Germoplasma del INIFAP-CEFAP-Uruapan, Michoacán. En sus resultados reportan que el protocolo descrito por Clarke *et al.* (1989), modificado por Guillen *et al.* (2003), fue un método viable para ser usado en aguacate. De igual forma los marcadores genéticos fueron capaces de detectar altos porcentajes de polimorfismo desde un 82.28 a 95.39 %. Se formaron dos grupos de colectas, con 11 subgrupos el primero y con tres subgrupos el segundo. De igual manera se observaron las similitudes o diferencias entre colectas de acuerdo a las bandas polimórficas. Se encontró

además que debido a la amplia diversidad genética en el banco de germoplasma no existieron materiales duplicados.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la franja aguacatera de Michoacán, que se encuentra localizada en la provincia fisiográfica del sistema volcánico transversal entre los paralelos 18° 45' y 20° 6' Latitud Norte y los meridianos 101° 47' y 103° 13' de Longitud Oeste. En esta región aguacatera (Figura 1) sobresalen por su producción 22 municipios, en los cuales existen 94,045.28 ha cultivadas con aguacate.

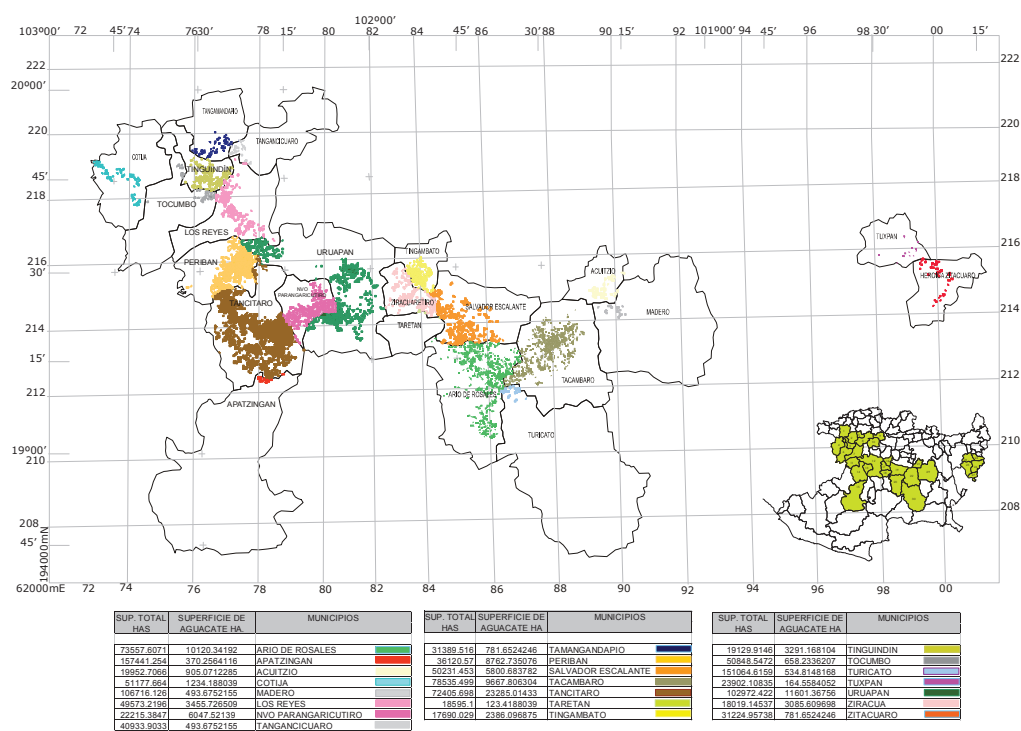


Figura 1. Distribución del cultivo del aguacate por municipio en el estado de Michoacán, México. Adaptado de Guillén-Andrade *et al.* (2007)

El rango de alturas donde se ubican las plantaciones con este frutal oscila entre 1100 a 2900 m.s.n.m., aunque la mayor superficie se ubica entre 1600 a 2100 m.s.n.m. La mayor parte del cultivo se encuentra establecido en suelos de tipo andosol (89.81 %). En la franja aguacatera se presentan 14 climas; en diez se encuentra establecido el cultivo, predominando el (A)C(m)(w), semicálido húmedo (25.21 %) con abundantes lluvias en verano; Aw₁(w), cálido subhúmedo (20 %) con lluvias en verano, intermedio en cuanto a humedad y el (A)C(w₂)(w), semicálido subhúmedo (18.48 %) con lluvias en verano, todos con lluvia invernal menor al 5 %. Las temperaturas medias anuales donde se ubican las plantaciones de aguacate oscilan de 16 °C hasta 24 °C. La precipitación pluvial en esta zona fluctúa de 600 mm a 1500 mm anuales. La humedad relativa predominante donde se encuentra establecido este cultivo es del 90 %. En cuanto a la frecuencia de heladas la mayor superficie ocupada por este cultivo, las heladas se presentan de 10 a 20 por año, con algunas zonas libres de heladas. La mayor parte de la superficie cultivada con aguacate se encuentra afectada de entre una y cuatro granizadas anuales (Guillén-Andrade, *et al.*, 2007).

3.2 Localización e identificación de genotipos criollos de aguacate

Para efecto de identificación y selección de árboles de aguacate, se efectuaron recorridos de campo por la franja aguacatera en el estado de Michoacán. Estos recorridos se hicieron en dos épocas: la primera de julio a septiembre en el año 2009. La segunda, de abril a agosto del 2010. La ubicación geográfica de cada genotipo se efectuó *in situ* con la ayuda de un geoposicionador satelital (GPS eTrex Vista, marca GARMIN).

3.3. Colecta de progenies de aguacate criollo

Para la colecta de las progenies, cada árbol de aguacate se dividió en cuadrantes, con apoyo de una brújula y con relación a la posición del sol, para de manera aleatoria colectar cinco frutos y diez hojas dentro de cada cuadrante. El material colectado, debidamente etiquetado, se colocó en contenedores y se transportó al laboratorio de la Unidad de Investigaciones Avanzadas en Agrobiotecnología (UIAA) de la Facultad de Agrobiología, dependiente de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, para su caracterización.

3.4. Análisis fenotípico de los aguacates criollos colectados

La caracterización de los órganos vegetativos y reproductivos de los árboles se efectuó con base en el Manual de Descriptores Para Aguacate, publicado por la Fundación Sánchez Colín con apoyo en el formato estándar que sigue el IBPGR (Barrientos-Priego, A. F., *et al.* 1995).

Para el registro de la información se elaboraron formatos en Excel® para el control y registro de la siguiente información: en el encabezado, nombre del proyecto e identificación de la colecta, localidad, nombre del propietario, fecha y nombre del colector. En las líneas se anotó por separado el número de cuadrante, número de árbol, y la parte vegetativa caracterizada; en columnas subsecuentes se registraron las abreviaturas de cada uno de los caracteres cualitativos y cuantitativos que sugiere identificar el Manual de Descriptores, y se anotó el resultado con números para su posterior descripción y análisis estadístico.

3.4.1. Caracterización de árbol

La información sobre el tipo de árbol y procedencia fueron proporcionados por el productor. Se caracterizaron la forma del árbol, densidad de la copa, patrón de ramificación, distribución y ángulo de inserción de ramas principales y diámetro del tronco.

3.4.2. Caracterización de fruto

En cada cuadrante de los árboles, se seleccionaron al azar cinco frutos en madurez fisiológica completa, se cortaron con tijera y a veces con gancho desde la unión del pedúnculo con la rama y se registró la forma, tamaño, uniformidad del tamaño, longitud, diámetro y peso del fruto, éstas tres últimas variables con ayuda de regla, vernier y balanza granataria (Marca Ohaus de 2610 g de capacidad); el diámetro base y ápice del pedicelo, así como la longitud y diámetro del pedúnculo fueron medidas con la ayuda de un vernier marca Pretul. De igual forma también se tomaron fotografías de cada cuadrante del árbol.

3.4.3. Caracterización de semilla

En cuanto a la semilla, se registró su forma, tamaño y peso. El peso de la semilla se obtuvo con la ayuda de una báscula granataria (Marca Ohaus de 2610 g de capacidad). La longitud y diámetro, se midieron con vernier. Finalmente, cada una de las semillas fue fotodocumentada.

3.4.4. Caracterización de hojas

Para evaluar el fenotipo de las hojas de cada colecta, se seleccionaron al azar diez hojas maduras y sanas de cada cuadrante por árbol, para determinar la longitud y diámetro de la lámina foliar mediante la ayuda de una regla de 30 cm, el color y tipo de margen de la lámina foliar se determinaron visualmente, el ángulo de venación secundaria respecto a la principal se midió con un transportador, la longitud y diámetro del peciolo se determinaron con ayuda de una regla de 30 cm, la forma del ápice y de la hoja se determinaron de forma visual y el corte transversal de las hojas se hizo con unas tijeras y también se determinó visualmente. Posteriormente, las diez hojas de cada cuadrante se colocaron sobre una cartulina y se tomaron imágenes fotográficas de las hojas por cuadrante. Las hojas se estrujaron para determinar mediante el olfato la ausencia o presencia de olor a anís.

3.5. Establecimiento de progenies criollas en vivero

Las semillas se depositaron directamente a bolsas de plástico negro con 3.0 kg de la siguiente mezcla: 8 m³ de tierra “tupure” con 100 kg de gallinaza, 50 kg de hidróxido de calcio y esterilizado en calderas de vapor durante 3 h a 40 °C. Las plantas en el vivero se cultivaron por un periodo de 11 a 12 meses, las labores realizadas en vivero son el control de arvenses, riegos en temporada de sequía con una frecuencia de uno a dos riegos directos con manguera por semana, nutrición orgánica con composta y gallinaza.

3.6. Análisis de la Información

Para el análisis de la información generada se realizaron dos tipos de análisis; el primero de ellos fue un análisis de varianza en una vía para determinar la existencia o no de diferencias estadísticas entre caracteres evaluados. La comparación de medias, con empleo de la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$), lo anterior fue hecho mediante el procedimiento PROC ANOVA del programa de cómputo SAS versión 9 (SAS, 2003). Con la finalidad de determinar la probable asociación entre las variables analizadas, se llevó a cabo un análisis de correlación (Pearson) mediante el PROC CORR. Finalmente, se hicieron análisis de componentes principales y de conglomerados; en el primer caso, para reducir el número de variables sin perder información y en el segundo, para determinar las relaciones de parentesco entre los genotipos analizados, todo lo anterior con los procedimientos PROC PRINCOMP, PROC CLUSTER Y PROC TREE del programa computacional antes indicado. La confiabilidad de los grupos formados se hizo con una prueba de pseudo “F”.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Localización, identificación y colecta de genotipos de aguacate criollo

En el Cuadro 1, se indican los municipios de procedencia de las colectas, se detalla el municipio de origen, fecha de colecta y posición geográfica. Los municipios con mayor número de colectas fueron: Tacámbaro y Ario con 22 colectas cada uno. En contraste, en el municipio de Carapan en el que sólo se hicieron tres colectas. En la Figura 2, se presenta un mapa en donde, se puede observar la ubicación geográfica de cada una de las colectas hechas en este trabajo de investigación.

Los rangos de altura (m.s.n.m.) en donde se ubican los arboles de aguacate criollo evaluados en este trabajo, oscilan desde 1413 m.s.n.m. (C95 de Ziracuaretiro) hasta 2233 m.s.n.m. (C46 de Tacámbaro). Las características agroecológicas del área de procedencia de las colectas fue descrita por Gutiérrez-Contreras *et al.* (2010), estos autores anotan que la franja aguacatera de Michoacán, tiene un rango de alturas que fluctúan de 1100 a 2900 m.s.n.m. Lo que coincide con los registros de las accesiones del presente estudio. Por su parte Barrientos-Pliego *et al.*, 1992, señalan que la raza Mexicana tiene como su principal ventaja la resistencia al frío, así como olor a anís de sus hojas en casi todos los individuos. Así mismo, esta raza se adapta a altitudes de 1500-3000 m.s.n.m. Lo anterior concuerda con lo determinado en este estudio, sin embargo, también se colectaron materiales por debajo de los 1500 m.s.n.m. indicados por estos autores, con relación a la resistencia al frío del cultivo del aguacate raza mexicana, se localizaron algunos genotipos en zonas con frecuencias de 10-20 heladas anuales, como lo indican Gutiérrez-Contreras *et al.* (2010).

Cuadro 1. Relación de 109 colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo hechas en 11 municipios de Michoacán, México.

No. de Colecta	Fecha de colecta	Propietario	Localidad/Municipio	Localización geográfica	
				Latitud Norte	Longitud Oeste
01	03/05/10	Seminario menor	Jicalán/ UAN	19° 25' 35"	102° 04' 27.8"
02	11/06/09	Alfredo Mora	San Pedro/ UAN	19° 25' 13.8"	102° 04' 12.8"
03	13/06/09	Melquiades Meza	San Ángel/ZRO	19° 26' 52.8"	101° 53' 42.3"
04	12/06/09	Antonino Casillas	Tiamba/UAN	19° 24' 49.8"	102° 02' 20.7"
05	13/06/09	Lilia Juárez Soto	La escondida/TTO	19° 26' 35.4"	101° 52' 09.7"
06	13/06/09	Eufrosina Escobar	La escondida/TTO	19° 25' 34.7"	101° 53' 08.0"
07	13/06/09	Ramiro Gudiño	Tingambato/TTO	19° 29' 02.4"	101° 52' 15.5"
08	24/06/09	Alfredo Mora	San Pedro/UAN	19° 25' 13.8"	102° 04' 12.8"
09	25/06/09	José Juan Arriaga	Tingambato/TTO	19° 30' 02.3"	101° 51' 07.0"
10	26/06/09	Eutimio Jiménez	Tingambato/TTO	19° 30' 02.9"	101° 51' 07.2"
11	07/07/09	Martin Mendoza	Tavera/PRO	19° 24' 0.75"	102° 06' 52.4"
12	07/07/09	Comunidad Indígena	Huimban/PRO	19° 24' 04.6"	102° 07' 15.3"
13	08/07/09	José Manuel Solís	El fresno/PRO	19° 21' 35.3"	102° 11' 40.6"
14	08/07/09	Ramón Aguilar	Ahuanito/PRO	19° 20' 12.1"	102° 12' 49.9"
15	09/07/09	Trinidad Herrera	Chuen/AIO	19° 17' 09.2"	101° 44' 19.8"
16	09/07/09	Diomira Tapia	Chuen/AIO	19° 17' 09.5"	101° 44' 19.4"
17	09/07/09	Diomira Tapia	Chuen/AIO	19° 17' 05.8"	101° 44' 21.2"
18	09/07/09	Francisco Herrera	San José /AIO	19° 17' 07.4"	101° 44' 18.1"
19	09/07/09	Francisco Herrera	San José /AIO	19° 17' 07.4"	101° 44' 18.1"
20	09/07/09	Rosalía González	Prol. Allende /AIO	19° 12' 33.7"	101° 42' 15.5"
21	09/07/09	Raúl Arreola	El potrero/AIO	19° 12' 33.9"	101° 42' 14.8"
22	09/07/09	Estefanía Orozco	El manzanillo/AIO	19° 13' 00.7"	101° 40' 32.0"
23	09/07/09	Graciela Orozco	Pablo Quin/Ario	19° 13' 15.8"	101° 39' 25.3"
24	09/07/09	Graciela Orozco	Pablo Quin/Ario	19° 13' 15.8"	101° 39' 25.3"
25	09/07/09	Antonio Martínez	Pablo Quin/Ario	19° 13' 14.4"	101° 39' 42.9"
26	10/07/09	Abraham Ortiz	Tamacuaro/TRO	19° 14' 28.5"	101° 25' 49.4"
27	10/07/09	Guadalupe Maldonado	San Miguel/TRO	19° 14' 28.5"	101° 25' 49.1"
28	10/07/09	Guadalupe Maldonado	San Miguel/TRO	19° 14' 28.5"	101° 25' 49.1"
29	10/07/09	Dionisio Guijosa	Tamacuaro/TRO	19° 14' 28.5"	101° 25' 49.1"
30	18/07/09	Comunidad indígena	San Juan Viejo/LES	19° 33' 38.5"	102° 17' 24.17"
31	18/07/09	Comunidad indígena	San Juan Viejo/LES	19° 33' 38.5"	102° 17' 47.9"
32	18/07/09	Anastasio Ortiz	Zacán/LES	19° 33' 54.5"	102° 17' 05.4"
33	18/07/09	Jesús Méndez	Zacán/LES	19° 34' 0.05"	102° 17' 07.8"
34	18/07/09	Prudencio López	Zacán/LES	19° 34' 0.5"	102° 17' 07.8"
35	22/07/09	Mariano Durán	Caramécuaro/TRO	19° 15' 35.1"	101° 23' 50"
36	22/07/09	Mariano Durán	Caramécuaro/TRO	19° 15' 35.1"	101° 23' 50"
37	22/07/09	Mariano Durán	Caramécuaro/TRO	19° 15' 35.1"	101° 23' 50"
38	22/07/09	Mariano Durán	Caramécuaro/TRO	19° 15' 35.1"	101° 23' 50"
39	22/07/09	Antonio Duran	Caramécuaro/TRO	19° 15' 27.8"	101° 23' 53.7"
40	22/07/09	Antonio Duran	Caramécuaro/TRO	19° 15' 29.7"	101° 23' 46.9"
41	22/07/09	Felicitas González	Caramécuaro/TRO	19° 15' 40.2"	101° 23' 43.7"
42	22/07/09	Noé González	Caramécuaro/TRO	19° 15' 33.7"	101° 23' 57.8"
43	22/07/09	Palemón Ruiz	Caramécuaro/TRO	19° 15' 15.3"	101° 24' 08.0"
44	22/07/09	Antonio Basaldua	El Tejaban/TRO	19° 14' 46.0"	101° 28' 09.1"
45	22/07/09	Antonio Basaldua	El Tejaban/TRO	19° 14' 7.8"	101° 27' 35.9"
46	22/07/09	Arturo Segovia	La guardia/TRO	19° 19' .03"	101° 28' 25.0"
47	22/07/09	Amparo Favela	Juan de viña/TRO	19° 20' 37.8"	101° 28' 52.7"
48	22/07/09	Plácido Recendis	Quiterio/TRO	19° 20' 37.6"	101° 28' 52.9"
49	29/07/09	Adelaido Hurtado	Col ganadera /AIO	19° 12' 13.6"	101° 42' 51"
50	29/07/09	Adelaido Hurtado	Col ganadera /AIO	19° 12' 13.6"	101° 42' 51"
51	29/07/09	Asociación ganadera	Asoc. ganadera	19° 12' 13.6"	101° 42' 51"
52	29/07/09	Guadalupe Becerril	12 octubre # 806/AIO	19° 12' 53.5"	101° 42' 23.8"
53	29/07/09	Guadalupe Becerril	12 octubre # 806/AIO	19° 12' 53.5"	101° 42' 23.8"
54	06/08/09	Alfonzo Castillo	Zirahúen/STE	19° 27' 12.9"	101° 43' 50"
55	06/08/09	Alfonzo Castillo	Zirahúen/STE	19° 27' 12.9"	101° 43' 50"
56	06/08/09	Rodolfo Paz	Zirahúen/STE	19° 27' 13.7"	101° 43' 49.7"
57	13/08/09	Francisco Ramírez	Jicalán/UAN	19° 23' 30"	102° 04' 26.6"
58	13/08/09	Abraham Mendoza	La Mora/UAN	19° 23' 30"	102° 04' 26.6"
59	14/08/09	Propiedad Federal	Parque Nal./UAN	19°25'20.5"	102° 04' 18.5"

Continuación del Cuadro 1

No. de Colecta	Fecha de colecta	Propietario	¹ Localidad/Municipio	Localización geográfica	
60	15/08/09	Propiedad Federal	Parque Nal./UAN	19° 25' 20.5"	102° 04' 18.5"
61	15/08/09	Propiedad Federal	Parque Nal./UAN	19° 25' 20.5"	102° 04' 18.5"
62	15/08/09	Propiedad Federal	Parque Nal./UAN	19° 25' 20.5"	102° 04' 18.5"
63	29/08/09	Lauro Bautista	Carr. a Zamora/CAN	19° 51' 09.8"	102° 02' 14.2"
64	29/08/09	Lourdes Fierro	Huanati/CAN	19° 51' 10.1"	102° 02' 15.2"
65	29/08/09	Rosendo Asencio	Huanati/CAN	19° 51' 09.7"	102° 02' 16.7"
66	29/08/09	Francisco Sales	Zopoco/CTA	19° 50' 08.2"	102° 04' 38.2"
67	29/08/09	Guadalupe Gutiérrez	Zopoco/CTA	19° 50' 08.4"	102° 04' 38.3"
68	01/09/09	Ángel Márquez	Acachuen/CTA	19° 50' 14.4"	102° 04' 28.7"
69	01/09/09	Victoria Molina	Uren/CTA	19° 50' 56.9"	102° 06' 47.0"
70	01/09/09	Odilón Hernández	Zirimbo/TIO	19° 19' 35.0"	102° 20' 26.0"
71	01/09/09	Luis Zamora	El cuate/TIO	19° 18' 12.2"	102° 19' 12.4"
72	01/09/09	Luis Zamora	El cuate/TIO	19° 18' 13.0"	102° 18' 03.0"
73	01/09/09	Luis Zamora	El cuate/TIO	19° 15' 08.9"	102° 17' 08.9"
74	01/09/09	Luis Zamora	El cuate/TIO	19° 15' 09.0"	102° 17' 09.1"
75	01/09/09	Luis Zamora	El cuate/TIO	19° 15' 09.0"	102° 17' 09.1"
76	23/04/10	Rafael Melchor	Buena vista/TRO	19° 17' 19.4"	101° 22' 05.1"
78	23/04/10	Rafael Melchor	Buena vista/TRO	19° 14' 38.4"	101° 25' 32.3"
79	23/04/10	Rafael Melchor	Buena vista/TRO	19° 14' 38.4"	101° 25' 32.3"
80	24/04/10	Abraham Arriaga	Buena vista/TRO	19° 15' 43.4"	101° 27' 57.5"
81	03/05/10	Propiedad Federal	Parque Nal./UAN	19° 25' 45.76"	102° 04' 30.13"
82	03/05/10	Propiedad Federal	Parque Nal./UAN	19° 25' 40.5"	102° 04' 23.6"
83	03/05/10	Seminario menor	Jicalán/UAN	19° 23' 48.2"	102° 04' 10.5"
84	03/05/10	Seminario menor	Jicalán/UAN	19° 23' 48.2"	102° 04' 10.5"
85	03/05/10	Alfredo Méndez	Zumpimito/UAN	19° 22' 27.6"	102° 03' 16.0"
86	06/05/10	Luis Villegas	La meza/TTO	19° 28' 27.9"	101° 53' 15.6"
87	06/05/10	Luis Villegas	La meza/TTO	19° 29' 49.5"	101° 51' 21.0"
88	06/05/10	Luis Villegas	La meza/TTO	19° 28' 35.1"	101° 53' 21.3"
89	06/05/10	Luis Villegas	La meza/TTO	19° 28' 34.3"	101° 53' 18.9"
90	06/05/10	Luis Villegas	La meza/TTO	19° 28' 34.3"	101° 53' 18.9"
91	13/05/10	Comunal	San Andrés Corú/ZRO	19° 28' 04.9"	101° 56' 38.1"
92	13/05/10	Cristóbal Meza	San Ángel/ZRO	19° 27' 54.6"	101° 55' 07.0"
93	13/05/10	Melquiades Meza	San Ángel/ZRO	19° 26' 52.8"	101° 53' 42.3"
94	13/05/10	Melquiades Meza	San Ángel/ZRO	19° 26' 52.8"	101° 53' 42.2"
95	13/05/10	Ing. Jesús Hernández	Caracha/ZRO	19° 26' 52.9"	101° 53' 42.3"
96	21/05/10	José Cacho Vega	Rosa seca/AIO	19° 15' 52.7"	101° 43' 00.04"
97	21/05/10	José Cacho Vega	Rosa seca/AIO	19° 15' 52.7"	101° 43' 00.04"
98	21/05/10	Bulmaro Sánchez	El Diez/AIO	19° 15' 37.7"	101° 43' 35.6"
99	21/05/10	Bulmaro Sánchez	El Diez/AIO	19° 15' 36"	101° 43' 35.5"
100	21/05/10	Bulmaro Sánchez	El Diez/AIO	19° 15' 45.8"	101° 43' 34.2"
101	21/05/10	Bulmaro Sánchez	El Diez/AIO	19° 15' 45.9"	101° 43' 34.1"
102	02/06/10	Victoriano Cervantes	Zirahúen/STE	19° 25' 45.9"	101° 43' 34.1"
103	02/06/10	Rosa Cervantes	Zirahúen/STE	19° 27' 12.43"	101° 44' 06.21"
104	02/06/10	Simón Becerra	Quanjillo /STE	19° 27' 12.43"	101° 44' 06.21"
105	02/06/10	Simón Becerra	Quanjillo /STE	19° 25' 45.9"	101° 43' 34.1"
106	02/06/10	Herminia Infante	Quanjillo /STE	19° 25' 45.9"	101° 43' 34.1"
107	10/06/10	Daniel Gómez	Arandín/PRO	19° 24' 01.6"	102° 07' 15.5"
108	10/06/10	Comunidad Indígena	Huimban/PRO	19° 24' 04.6"	102° 07' 15.3"
109	24/06/10	Dr. Edgardo Federico	Zacán/LES	19° 34' 06.84"	102° 17' 47.94"
110	24/06/10	Dr. Edgardo Federico	Zacán/LES	19° 34' 06.84"	102° 17' 47.94"

¹ Uruapan: UAN; Tingambato: TTO; Ziracuaretiro: ZRO; Tacámbaro: TRO; Arío: AIO; Salvador Escalante: STE; Tancitaro: TIO; Los Reyes: LES; Nuevo Parangaricutiro: PRO; Carapan: CAN; Chilchota: CTA.

Estos mismos autores señalan que los climas predominantes en esta región son los semicálidos (46.16 %), cálidos (22,75 %) y templados (22.29 %), con temperaturas medias anuales de 16-24°C. El rango de precipitación varía 1000 a 1500 mm anuales, la humedad relativa más

frecuente es de 90 %, (Gutiérrez-Contreras *et al.*, 2010). La mayor superficie donde se encontró este cultivo está expuesta a cuatro granizadas anuales. La diversidad de climas y suelos ha influido en mayor o menor grado en la expresión de los árboles de aguacate criollos, los que por otro lado se han adaptado a estas condiciones agroecológicas diversas, aunque por lo general favorables a este cultivo.

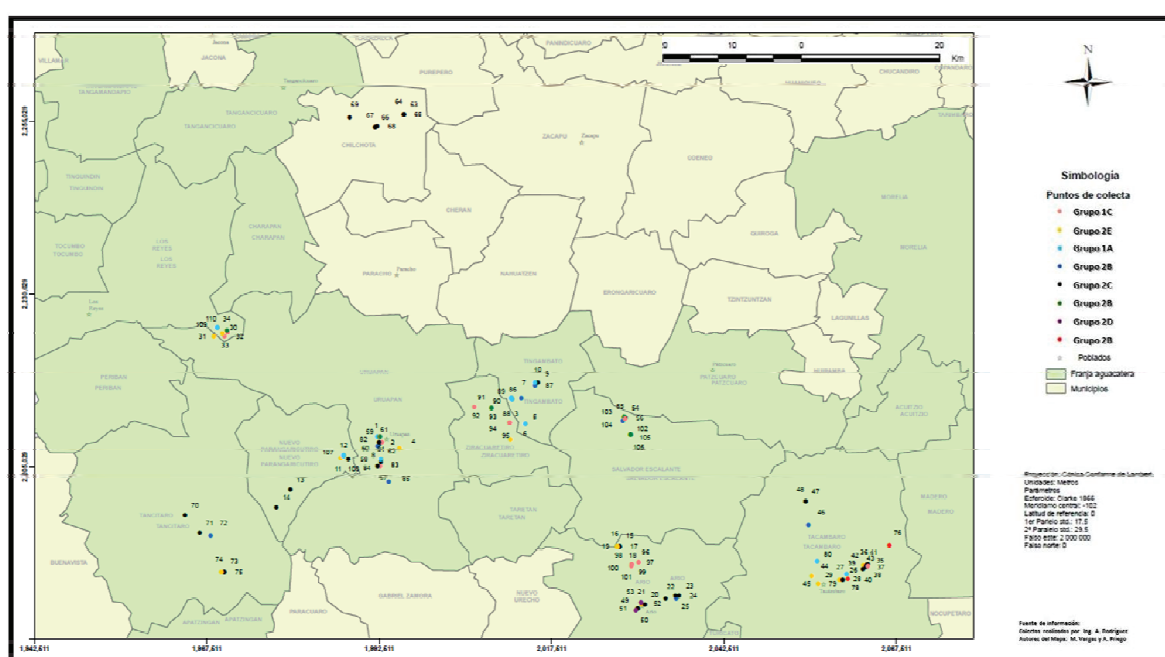


Figura 2. Ubicación geográfica de las 109 colectas hechas en 11 municipios del estado de Michoacán.

4.2. Variabilidad de genotipos de aguacate (*P. americana* Mill.) criollo procedentes de 11 municipios de la franja aguacatera de Michoacán.

4.2.1. Variabilidad en fruto

Los resultados del análisis de varianza, en una vía, hecho para seis variables medidas en fruto de 109 colectas de aguacate criollo, se presentan en el Cuadro 2, indican diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0.0001$) para todas las variables. En el Cuadro 3, se presentan los estadísticos simples obtenidos para cada una de las variables analizadas. En relación al coeficiente de determinación (R^2), los valores oscilaron entre 0.62 (grosor de pedúnculo) y 0.86 (longitud de fruto), lo que indica que los datos se ajustan al modelo utilizado para el análisis de la información. Por otra parte, la variabilidad de las características evaluadas e interpretada mediante el coeficiente de variación (CV) mostró que los caracteres medidos presentan diferentes niveles de dispersión; los de mayor valor fueron el peso (CV=23.16) y la forma (CV=19.5) de fruto, en contraste con diámetro de fruto (CV=8.86). Estos resultados (Cuadro 3) se reflejan en los valores promedios obtenidos para cada una de las características evaluadas. En la Figura 3, se presenta una fotografía en donde se observa una muestra de la variabilidad determinada en frutos.

Al analizar los coeficientes de variación de longitud, diámetro y peso de fruto, con base en el origen del genotipo, los resultados arrojaron la información presentada en la Figura 4. Las colectas hechas en el municipio de Uruapan presentaron la mayor variación (CV= 27.28 %) para peso de fruto, en contraste (CV=19.39 %) a las hechas en el municipio de Los Reyes. En relación a la longitud de fruto, en el municipio de Carapan se presentaron los frutos con el mayor valor (CV = 12.02 %) correspondiendo a Tancítaro el menor (CV = 8.42 %). De la misma manera, en los genotipos colectados en el municipio de Uruapan se determinó el mayor valor (10.34 %) para diámetro de fruto, en contraste las colectas procedentes del municipio

Ziracuaretiro el menor (CV=7.57 %). Los coeficientes de variación anteriores nos indican que la variable peso de fruto es la característica con mayor dispersión dentro de las variables de fruto.

Cuadro 2. Análisis de varianza en una vía para características de fruto, medidas en 109 colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo procedentes de 11 municipios de la franja aguacatera del estado de Michoacán, México.

Variable	FV	GL	SC	CM	Valor de F	Pr >F
Longitud de fruto	Modelo	111	689379.1123	6210.6226	114.22	<.0001
	Colectas	108	688889.5713	6378.6071	117.31	<.0001
	Cuadrante	108	489.5410	163.1803	3.00	0.0295
	Error	2063	112174.1309	54.3743		
	Total	2174	801553.2432			
Diametro de fruto	Modelo	111	87667.8887	789.8008	41.38	<.0001
	Colectas	108	87604.76496	811.15523	42.50	<.0001
	Cuadrante	3	63.12371	21.04124	1.10	0.3469
	Error	2062	39355.9113	19.0863		
	Total	2173	127023.8000			
Peso de fruto	Modelo	111	3748438.169	33769.713	67.55	<.0001
	Colectas	108	3744166.771	34668.211	69.35	<.0001
	Cuadrante	3	4271.398	1423.799	2.85	0.0363
	Error	2061	1030316.848	499.911		
	Total	2172	4778755.017			
Grosor de pedúnculo	Modelo	111	2413.086704	21.739520	30.36	<.0001
	Colectas	108	2408.276975	22.298861	31.14	<.0001
	Cuadrante	3	4.809729	1.603243	2.24	0.0818
	Error	2056	1472.283340	0.716091		
	Total	2167	3885.370044			
Índice lfd	Modelo	111	162.6098408	1.4649535	81.76	<.0001
	Colectas	108	162.5753235	1.5053271	84.02	<.0001
	Cuadrante	3	0.0345172	0.0115057	0.64	0.5879
	Error	2062	36.9455165	0.0179173		
	Total	2173	199.5553572			

Cuadro 3. Estadísticos simples obtenidos del análisis de varianza en una vía para seis características determinadas en frutos de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.

Variable	R ²	Media	Mín	Máx	Desv. estándar	CV
Longitud de fruto (mm)	0.86	72.57	32	190.00	19.20	10.16
Diámetro de fruto (mm)	0.69	49.33	29	77.00	7.65	8.86
Peso de fruto (g)	0.78	96.51	16	367.00	46.90	23.16
Diámetro pedicelo (mm)	0.62	5.12	1	10.00	1.34	16.53
Forma de fruto	0.73	5.2	1	9.00	1.90	19.50
Índice fruto (Long/diam)	0.81	1.47	0.63	3.11	0.30	9.10

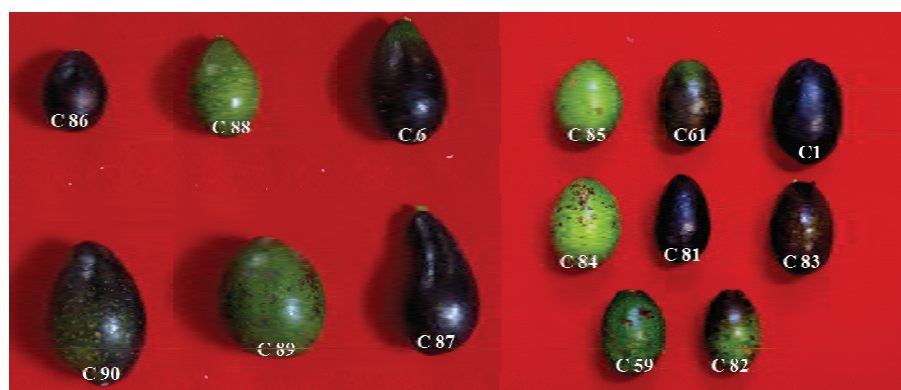


Figura 3. Fotografías de frutos de progenies de aguacate criollo colectados en 11 municipios del estado de Michoacán, se observa la variabilidad existente de forma, longitud, peso y demás variables medidas.

El comportamiento de los valores promedio de las características indicadas con base en la procedencia de los genotipos, en la Figura 5, se puede observar que los mayores valores promedio se presentaron en los genotipos colectados en el municipio de Tacámbaro: con longitud (89.90 mm), diámetro (54.85 mm) y peso (140.22 g). Contrastando estos resultados con los determinados en los genotipos procedentes de Salvador Escalante: longitud (58.4 mm), diámetro (43.60 mm) y peso (61.4 g). También se observa en la misma figura que las tres variables indicadas siguen un mismo comportamiento a través de los once municipios incluidos en el presente estudio.

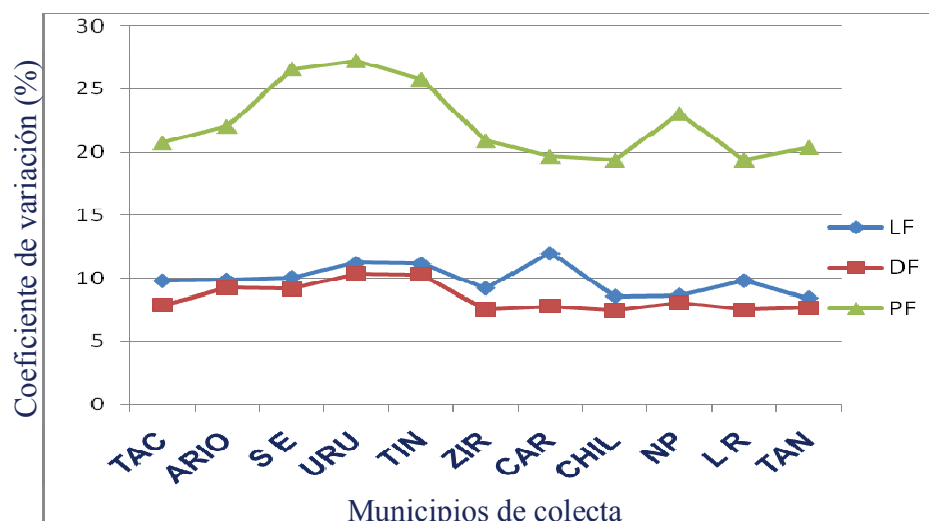


Figura 4. Coeficientes de variación para longitud (LF), diámetro (DF) y peso de fruto (PF) obtenidos en genotipos de aguacate criollo (*Persea americana* Mill.), procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México. Tacámbaro (TAC), Salvador Escalante (SE), Uruapan (URU) Tingambato (TIN), Ziracuaretiro (ZIR), Carapan (CAR), Chilchota (CHIL), Nuevo Parangaricutiro (NP), Los Reyes (LR), Tancítaro (TAN)

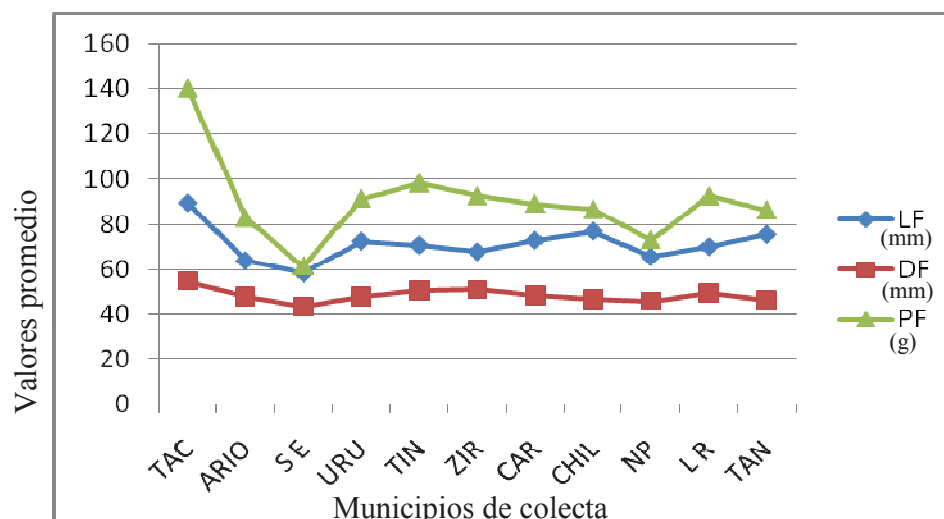


Figura 5. Valores promedio para longitud (LF), diámetro (DF) y peso de fruto (PF) obtenidos en genotipos de aguacate criollo (*Persea americana* Mill.) procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México. Tacámbaro (TAC), Salvador Escalante (SE), Uruapan (URU) Tingambato (TIN), Ziracuaretiro (ZIR), Carapan (CAR), Chilchota (CHIL), Nuevo Parangaricutiro (NP), Los Reyes (LR), Tancítaro (TAN)

Al hacer la comparación de medias (Tuckey $p \leq .05$) para la variable longitud de fruto, los resultados indicaron la formación de 53 grupos, las colectas con mayor valor promedio y estadísticamente similares fueron la C76 (133.8 mm) y C78 (131.4 mm) del municipio de Tacámbaro las cuales formaron el grupo A. En contraste, los frutos de menor tamaño los presentó la colecta 50 del municipio de Ario, con tan solo 40.05 mm de longitud promedio (grupo C3). El mayor grupo de colectas fue el J2, integrado con 19 genotipos, este grupo presentó una longitud de fruto promedio de 65.58 mm, cuyo origen es diverso dentro de los 11 municipios colectados. Los resultados completos de esta comparación de medias es presentado en el Cuadro 1A.

En el mismo sentido, la comparación de medias para la variable diámetro de fruto, en el Cuadro 2A, se observa la formación de 58 grupos estadísticamente diferentes para este carácter. Los genotipos de las colectas de Tacámbaro (C44) y de Los Reyes (C31) presentaron diámetros de fruto similares estadísticamente con valores promedio de 64.16 mm, en contraste con la colecta C50 del municipio de Ario que presentó valores promedio de 33.45 mm.

En relación a la variable peso de fruto, los resultados completos se presentan en el Cuadro 3A. Para esta característica se determinó un total de 52 grupos estadísticamente diferentes. El grupo A, formado por la colectas C76 y C78, procedentes del municipio de Tacámbaro, presentaron el mayor peso promedio con 239.55 g mientras que la colecta C50 del municipio de Ario pesó solo 23.4 g, perteneciente al grupo B3. El mayor agrupamiento (Q2) fue el constituido por 23 colectas de diferentes procedencias con valor promedio de 64.63 g, en este grupo se asocio 21 % del total de los genotipos.

En la Figura 6, se incluyen fotografías de frutos que presentaron la mayor longitud promedio (A), mayor diámetro (B), mayor peso (C) así como menor longitud, diámetro y peso promedio (D) del total de las 109 colectas de aguacate criollo de la franja aguacatera de Michoacán.

Resalta las colectas procedentes del municipio de Tacámbaro, en cuyos frutos se determinaron los mayores valores promedio en estas características.

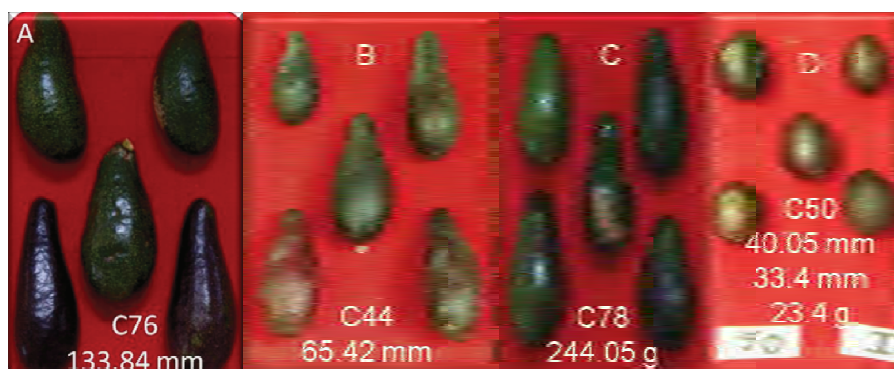


Figura 6. Fotografías de frutos de aguacate con valores contrastantes para las características evaluadas. Procedentes de Tacámbaro con mayor longitud (A), diámetro (B) y peso (C), y de menor longitud, diámetro y peso (D) colectadas en el municipio de Ario.

En cuanto a la inserción del pedicelo se formaron 48 grupos (Cuadro 3A). El grupo de menor diámetro de fruto fue el T2, formado por las colectas C50 (Ario), C66 (Chilchota), C60 (Uruapan) y C73 (Tancítaro), con un diámetro promedio de fruto de 2.81 mm. El grupo A, de mayor diámetro (8.04 mm) de la inserción del pedicelo, se formó por las colectas C31 de Los Reyes y C76, del municipio de Tacámbaro. El grupo que engloba la mayor (26) cantidad de colectas fue el Q, representando el 24 % del total, su promedio fue de 5.39 mm. La comparación de medias para la variable índice longitud/diámetro del fruto se presenta en el Cuadro 4A. En este caso los genotipos se asociaron en 61 grupos estadísticamente diferentes; destaca el grupo A, el cual incluye una sola colecta (C75) que procede del municipio de Tancítaro con 2.38 de promedio para este índice. El grupo con menor promedio (.99) fue el G3 formado por las colectas C30 de Los Reyes y C98 de Ario.

En relación con las formas de los frutos, los resultados indican que la forma elipsoide fue la que predominó con 32 % del total, le siguieron la obovoide (19 %), oblongo (13 %), piriforme

(12 %), alto esferoide (10 %), obovado (5 %), esferoide (5 %), romboidal (3 %) y la oblata (1 %), ésta última presente en una sola colecta (Figura 7). Las diferentes formas de fruto identificadas en las colectas hechas se presentan en la Figura 8.

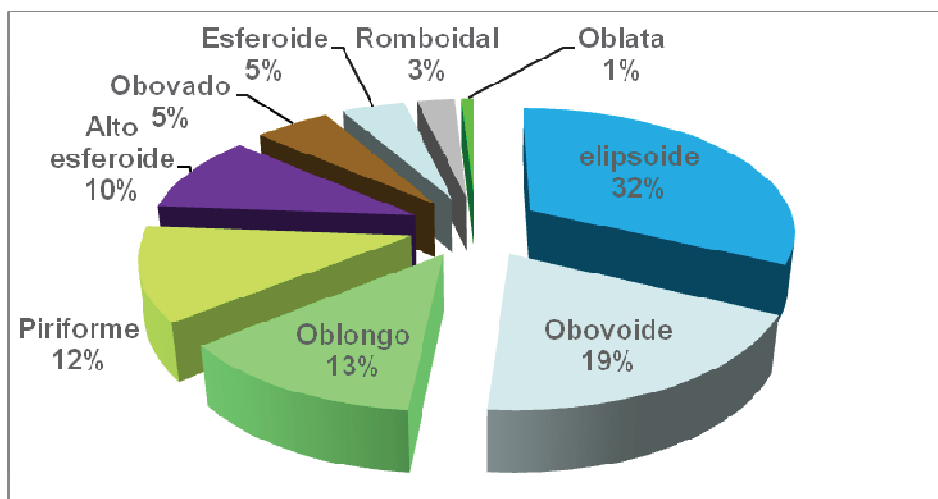


Figura 7. Formas de fruto determinadas en 109 colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, hechas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.

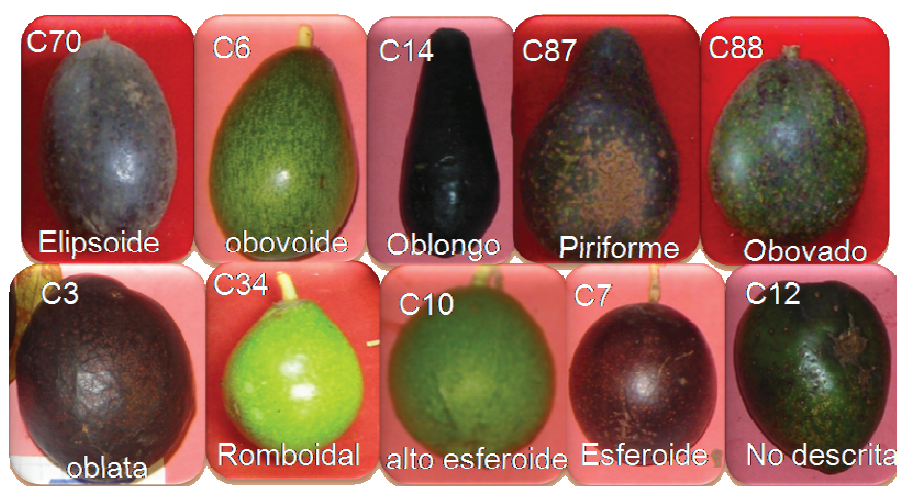


Figura 8. Fotografías de formas de frutos de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, observadas en las 109 colectas hechas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.

4.2.2. Variabilidad en semilla

En el análisis de varianza univariado, efectuado en cinco variables de semilla de 109 colectas de aguacate de 11 municipios del estado de Michoacán (Cuadro 4), se determinó la existencia de diferencias altamente significativas ($Pr \geq F = .0001$) entre las colectas. El coeficiente de determinación (R^2) fluctuó de 0.32 (índice peso de fruto/peso de semilla) a 0.77 (longitud de semilla). La variabilidad de las características evaluadas en semilla determinada por medio del coeficiente de variación (CV), mostró diferentes niveles de dispersión. La variable con el mayor valor fue índice de peso de fruto/peso de semilla (CV=48.33 %), contrastando con longitud de semilla (CV=10.23 %). Para la variable longitud semilla el mayor valor fue 94 mm y el menor de 18.0 mm, con promedio de 41.93 mm; en el caso de peso, el valor máximo fue de 81 g, el mínimo de tan sólo 1 g y un promedio de 27.17 g. En el Cuadro 5, se observan los resultados completos para el resto de las variables y en la Figura 9, se presenta una fotografía donde se ejemplifica la variabilidad determinada en semillas de frutos de aguacate criollo.

Los resultados de los coeficientes de variación para longitud, diámetro y peso de semilla de acuerdo al municipio de origen de los materiales criollos, se presentan en la Figura 10. Las colectas del municipio de Nuevo Parangaricutiro presentaron la mayor variación para peso (CV=33.2 %) y diámetro de semilla (CV=12.82 %), en contraste el municipio de Ziracuaretiro presentó la menor variación para peso (CV=21.93 %) y diámetro de semilla (9.25 %). Con respecto a longitud de semilla, los genotipos colectados en el municipio de Uruapan presentaron el mayor valor para esta variable (CV=11.68 %) en contraste con el determinado para las colectas hechas en el municipio de Chilchota (CV=7.10 %). Los datos anteriores indican que peso de semilla es la variable con mayor dispersión para este órgano.

Cuadro 4. Análisis de varianza en una vía para características de semilla, medidas en 109 colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios de la franja aguacatera del estado de Michoacán, México.

Variable	FV	GL	SC	CM	Valor de F	Pr >F
Longitud de semilla	Modelo	111	126910.1736	1143.3349	62.10	<.0001
	Colectas	108	126845.2449	1174.4930	63.80	<.0001
	Cuadrante	3	64.9287	21.6429	1.18	0.3176
	Error	2055	37833.4053	18.4104		
	Total	2166	164743.5789			
Diámetro de semilla	Modelo	111	43986.40998	396.27396	30.75	<.0001
	Colectas	108	43976.41744	407.18905	31.59	<.0001
	Cuadrante	3	9.99254	3.33085	0.26	0.8554
	Error	2056	26498.28252	12.88827		
	Total	2167	70484.69250			
Peso de semilla	Modelo	111	213018.6822	1919.0872	34.68	<.0001
	Colectas	108	212844.5402	1970.7828	35.62	<.0001
	Cuadrante	3	174.1420	58.0473	1.05	0.3697
	Error	2056	113767.4875	55.3344		
	Total	2167	326786.1697			
Índice ls/ds	Modelo	111	112.0818441	1.0097463	53.46	<.0001
	Colectas	108	112.0507684	1.0375071	54.93	<.0001
	Cuadrante	3	0.0310758	0.0103586	0.55	0.6492
	Error	2053	38.7782917	0.0188886		
	Total	2164	150.8601358			
Índice pf/ps	Modelo	111	3398.90741	30.62079	8.94	<.0001
	Colectas	108	3377.276623	31.271080	9.13	<.0001
	Cuadrante	3	21.630786	7.210262	2.10	0.0977
	Error	2051	7027.60217	3.42643		
	Total	2162	10426.50958			

Longitud de semilla (ls), Diámetro de semilla (ds), Peso de fruto (pf) y peso de semilla (ps).

Cuadro 5. Estadísticos simples determinados en semilla de progenies de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.

Variable	R ²	Media	Mínimo	Máximo	Desv. estándar	CV
Longitud (mm)	0.77	41.93	18.00	94.00	8.72	10.23
Diámetro (mm)	0.62	32.83	11.50	50.00	5.70	10.93
Peso (g)	0.65	27.17	1.00	81.00	12.28	27.37
Forma	0.46	4.20	1.00	8.00	1.37	24.46
Índice Long/diam	0.74	1.29	0.53	2.76	0.26	10.62
Índice peso fruto/peso semilla	0.32	3.83	.74	61.00	2.20	48.33



Figura 9. Fotografías que muestra la variabilidad determinada en semillas de progenies de aguacate criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.

Los valores promedios de tres variables determinadas en semilla de aguacate criollo, con base en la procedencia se presentan de manera gráfica en la Figura 11, en donde los genotipos del municipio de Tacámbaro presentaron los mayores valores para longitud (49.56 mm), diámetro (35.93 mm) y peso (36.08 g). Esto contrasta con los genotipos del municipio de Tancítaro: menor diámetro (28.64 mm) y peso (19.97 g), finalmente los genotipos del municipio de Salvador Escalante con la menor longitud (35.94 mm).

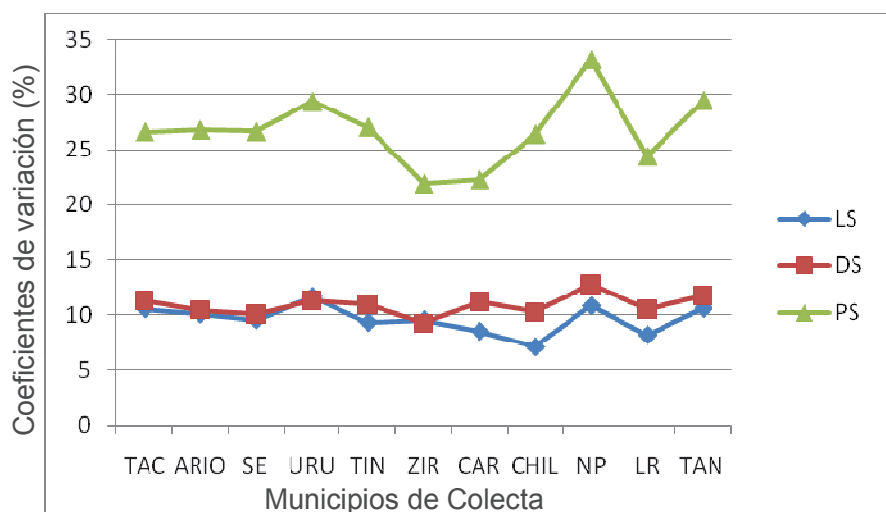


Figura 10. Coeficientes de variación para longitud (LS), diámetro (DS) y peso de semilla (PS), obtenidos en genotipos de aguacate criollo (*Pesea americana* Mill.) procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México. Tacámbaro (TAC), Salvador Escalante (SE), Uruapan (URU) Tingambato (TIN), Ziracuaretiro (ZIR), Carapan (CAR), Chilchota (CHIL), Nuevo Parangaricutiro (NP), Los Reyes (LR), Tancítaro (TAN).

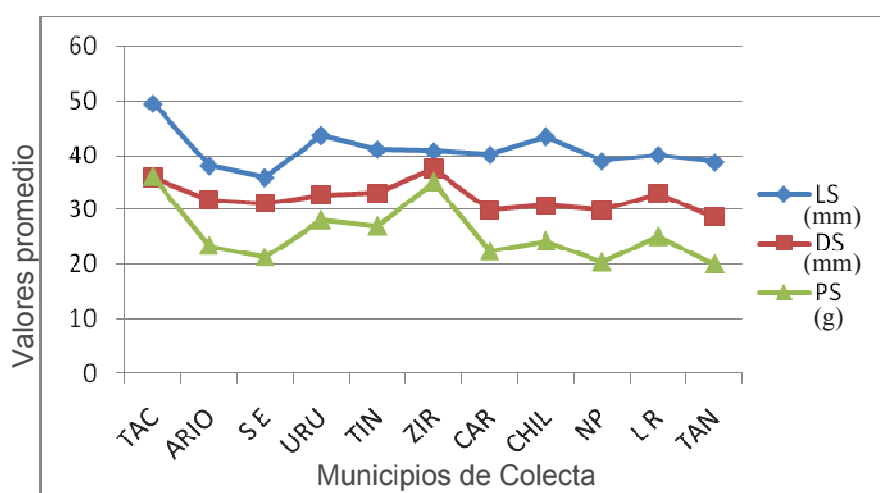


Figura 11 Valores promedio para longitud (LS), diámetro (DS) y peso de semilla (PS), obtenidos en genotipos de aguacate criollo (*Pesea americana* Mill.) procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México. Tacámbaro (TAC), Salvador Escalante (SE), Uruapan (URU) Tingambato (TIN), Ziracuaretiro (ZIR), Carapan (CAR), Chilchota (CHIL), Nuevo Parangaricutiro (NP), Los Reyes (LR), Tancítaro (TAN).

Al realizar la comparación de medias (Tuckey al $p \leq .05$) para la variable longitud de semilla (Cuadro 6A), los resultados indicaron la formación de 53 grupos con medias estadísticamente diferentes, la colecta C76 única dentro del grupo A, procedente del municipio de Tacámbaro, fue la mayor valor promedio (67.75 mm). Contrasta con el grupo Y2 con el promedio más bajo (26.56 mm) en cuanto a esta variable, formado por las colectas C73 del municipio de Tancítaro, la C98 y la C50 del municipio de Ario. El grupo A2 destaca con el mayor (25) número de colectas, con promedios estadísticamente similares, con longitud de semilla promedio de 41.8 mm.

De igual manera, en el Cuadro 7A se presentan los resultados de la comparación de medias para diámetro de semilla, se aprecia la formación de 55 grupos estadísticamente diferentes para esta característica. El grupo A, formado por las genotipos de las colectas C44, C39 y C80 procedentes del municipio de Tacámbaro, además C90 de Tingambato, presentaron promedios estadísticamente similares y con el valor mayor (42.81 mm), contrastando con el grupo A3 formado por las colectas C73 y C14 procedentes de los municipios de Tancítaro y Nuevo Parangaricutiro, respectivamente, fue el de las semillas con menor diámetro en promedio (21.3 mm). De todos los grupos el que más cantidad (30) de colectas incluye es el A2 de procedencia diversa, con un promedio general de 32.59 mm.

En relación a la comparación de medias para la variable peso de semilla (Cuadro 8A), dio como resultado la formación de 64 grupos estadísticamente diferentes, el grupo A tuvo el mayor promedio (54.31 g), formado por las colectas C44 y C80, ambas de Tacámbaro, y la C90 de Tingambato. El grupo J3 formado por las colectas C74, C73 (Tancítaro), C25 y C50 (Ario ambas), fue el de menor peso promedio de semilla (9.72 g). Otro grupo destacado por asociar el mayor número de colectas (26) es el H2 con promedio general de 24.14 g. Los resultados completos para esta variable se presentan en el Cuadro 8A.

En la Figura 12, se observan fotografías de semillas de aguacate criollo colectadas en la franja aguacatera de Michoacán, en primer término se encuentran las semillas de mayor longitud (A), menor longitud (B); mayor diámetro y peso (C), menor diámetro (D) y menor peso (E). Los valores anteriores son el resultado de la comparación de medias del total de las 109 colectas. Destacan los genotipos de Tacámbaro (C76 y C44), por tener los mayores promedios en estas variables.



Figura 12. Fotografías de semillas de aguacate criollo con valores contrastantes para las variables evaluadas. Procedentes de Tacámbaro mayor longitud (A), mayor diámetro y peso (C), y menor longitud (B) coleta de Ario, menor diámetro (D) coleta de Nuevo Parangaricutiro y menor peso (E) procedente de Tancítaro.

Al hacer la comparación de medias para el índice longitud/ diámetro de semilla (Cuadro 9A), resultó la formación de 51 grupos de colectas, el grupo V2 fue el de menor valor para este índice (0.9), formado por las C97 y C98 del municipio de Ario. También destaca el grupo A que presentó el mayor índice (2.18), formado por las colectas C76 de Tacámbaro y C14 del municipio de Nuevo Parangaricutiro. Por otra parte, el grupo X, fue el más numeroso con 25 y con un promedio para esta índice de 1.27.

En la comparación de medias para índice de peso de fruto con relación al peso de la semilla (Cuadro 10A), los resultados arrojaron la formación de 42 grupos estadísticamente diferentes, el grupo A formado por la colecta C16 procedente de Ario, tuvo el mayor índice (9.6); por el

contrario, el grupo O conformado con 49 genotipos de diversa procedencia fue el que presentó los menores valores y con un índice promedio de 2.98.

En la Figura 13, se puede observar frutos de aguacate criollo seccionados, presentando diferentes valores para índice de peso de fruto/peso de la semilla, e indica cuando se trata de un valor alto que los frutos tienen alto contenido de pulpa, como es el caso de la colecta C16 (Ario) y C76 (Tacámbaro), esta última también presentó frutos de mayor tamaño, estas características son atractivas para ser consideradas en programas de mejoramiento. La colecta C94 de Ziracuaretiro, fue la que presentó el menor valor (2.25) para este índice donde se nota el escaso contenido de pulpa de esta colecta.

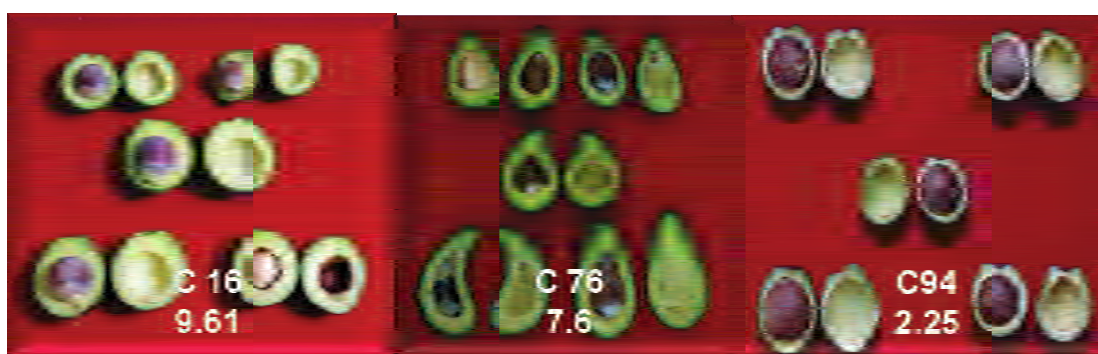


Figura 13. Fotografías de frutos seccionados de aguacate criollo, colectados en 11 municipios de la franja aguacatera de Michoacán, México. Frutos con mayor índice peso de fruto/peso semilla(A), frutos grandes y con alto índice (B) y frutos con menor índice (C).

Las formas de semilla observadas en los genotipos de las 109 colectas fue variable: la obovoide (41 %), seguida de la oblonga (30 %), esferoide (12 %), elipsoide (11 %), cordiforme (3 %), oblata (2 %) y por último con una sola colecta la forma base aplanada-ápice redondeado (1 %). En la Figura 14, se presentan los porcentajes en que cada forma de semilla observada y en la Figura 15, se muestran ejemplos de las formas de semilla de aguacate criollo determinadas en este trabajo.

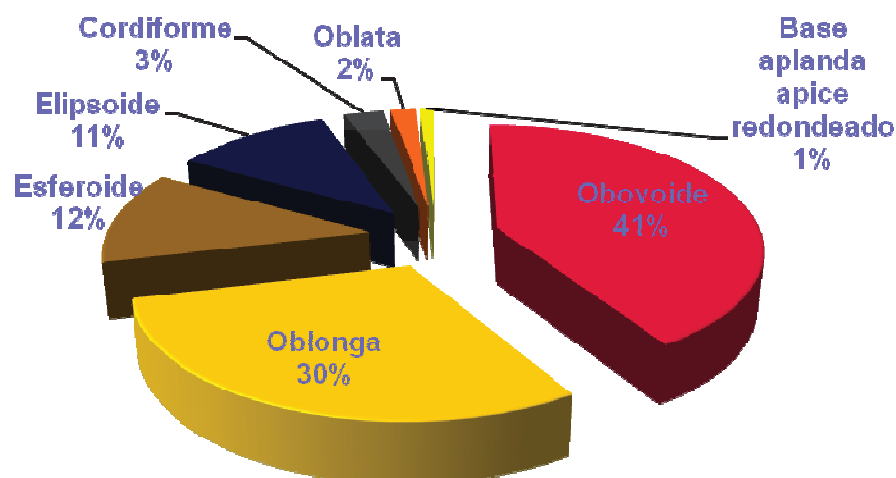


Figura 14. Porcentajes de Formas de semilla observadas en 109 colectas de aguacate criollo, realizadas en 11 municipios de la franja aguacatera de Michoacán, México.

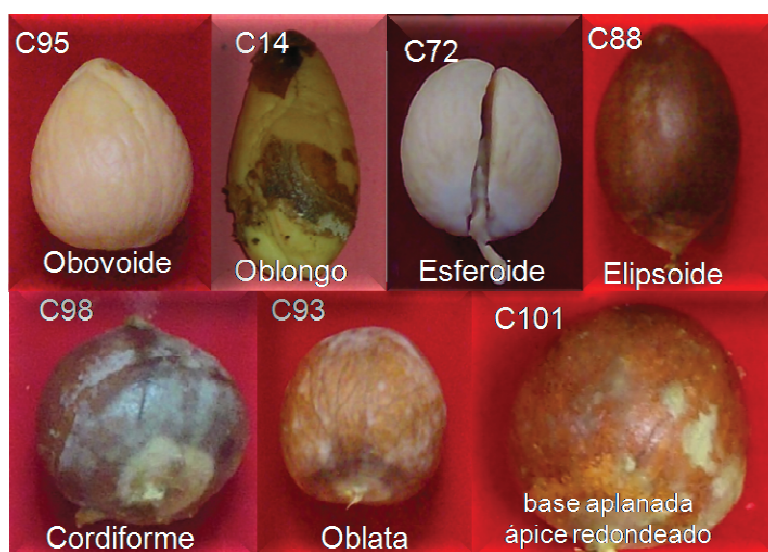


Figura 15. Fotografías de formas semillas de aguacate (*Persea americana* Mill.), determinadas en 109 colectas hechas en 11 municipios de la franja aguacatera de Michoacán, México.

La variabilidad encontrada en las diferentes características evaluadas de semilla, al igual que en el caso de fruto, se infiere como una expresión visible del genoma, lo que se conoce como

fenotipo, la otra parte que compone esta variabilidad está dada por el genotipo y que tiene que ver a los productos y procesos internos de la planta y que no se expresa de manera visible. En el presente trabajo se evaluaron características morfoagronómicas, es decir, de la expresión fenotípica. Las características evaluadas en semilla dieron resultados semejantes a los de fruto, los genotipos procedentes del municipio de Tacámbaro presentaron las semillas de mayor tamaño, en cambio las semillas del municipio de Ario y Tancítaro presentaron las semillas de menor tamaño. Lo anterior se explica en parte ya que entre estos municipios existen diferentes condiciones agroecológicas (Gutiérrez-Contreras *et al.*, 2010), como es el clima. En los lugares de colecta de los municipios de Ario y Tancítaro presentan un clima semejante, semicálido húmedo (A)C(m)(w) con lluvias en verano, con temperaturas promedio anual de 18 -20 °C, con mayor probabilidad de heladas que en el municipio de Tacámbaro, que presenta un clima semicálido húmedo (A)C(W1)(W) con lluvias en verano y temperaturas medias anuales de 20-22°C. Las condiciones agroecológicas diversas en conjunto con el manejo diferente bajo el que se encuentran los materiales de aguacate criollo, explican parcialmente la variabilidad de tamaños y formas en las semillas colectadas y evaluadas. Así tenemos que las formas de semilla tendientes a ser alargadas se observaron en los municipios donde las condiciones del clima son más cálidas (Tingambato y Tacámbaro), por lo contrario las formas con tendencia a ser esféricas se observaron en los genotipos con procedencia de municipio con climas más fríos (Ario, Tancítaro y Salvador Escalante).

Los resultados obtenidos en este trabajo difieren de los reportados por Gutiérrez *et al.* (2009), quienes trabajando con la misma raza mexicana, en el estado de Nuevo León, encontraron que para peso de semilla las media más alta fue de 69.76 g y 7.08 g, el valor promedio más bajo, sus rangos fueron más amplios para peso de semilla, el máximo fue mayor en 13.51 g y el valor mínimo estuvo por abajo 0.37 g que el valor obtenido en esta investigación. En relación

al coeficiente de variación para esta variable en su caso fue $CV = 39.42 \%$ y para la misma variable en el presente trabajo fue 12.05% menor. Lo anterior se explica porque el tamaño de muestra en este trabajo de investigación fue mayor, 109 árboles, en el caso de ellos solo colectaron material de 42 árboles.

Por su parte Rodríguez *et al.*, (2009), reportan que las semillas de las colectas de la raza antillana presentaron gran variabilidad biométrica y morfológica. Se detectaron promedios de pesos de semillas mínimos de 22.6 g y máximos de 233.0 g, estos últimos valores contrastan con los resultados de esta investigación, esos pesos de semilla solo serían equiparables al de peso de frutos completos en aguacate raza mexicana, estas diferencias tan marcadas son distintivo entre estas dos razas. De igual manera estos autores, encontraron que las formas de semillas base aplanada y ápice cónico (33 %), ovada ancha (30 %) y base aplanada y ápice redondeado (21 %) fueron las más frecuentes. Las formas cordiforme, ovada, oblata, esferoides y elipsoidales estuvieron presentes sólo en el 4 % de sus colectas. Esto indica que las formas que predominaron en esta colección, son las menos predominantes en la raza antillana, lo que también indica diferencias entre estas razas.

Los resultados reportados en el trabajo llevado a cabo por Gómez (2008), señala que la variante Mengano fue la más sobresaliente con valores máximos evaluados en semilla, con una media para longitud de 4.82 cm, para diámetro 4.43 cm y en peso 59.79 g, estos resultados indican que las semillas evaluadas en el presente trabajo son de menor tamaño, además la forma de las semillas de los materiales evaluados por Gómez (2008), son de obovoide u obovado. En el caso de la variedad “Hass” este autor reporta que la forma de la semilla es variable desde esferoide hasta cordiforme, con base aplanada y ápice cónico, para “Mengano” la forma va de obovoide con base aplanada y ápice cónico, en Jiménez-2 la forma de la semilla es variable desde elipsoide a oblonga u obovoide con base aplanada y ápice cónico. Estas

formas difieren con las observadas en el presente trabajo, donde se encontraron formas tendientes a ser más alargadas.

Con relación al índice el peso de fruto y peso de semilla, que nos da idea del contenido de pulpa de un fruto, un valor mayor de este índice sugiere que la semilla es más pequeña y por lo tanto el contenido de pulpa mayor, proporcionalmente. Los resultados en este trabajo indican una gran variabilidad en cuanto al contenido de pulpa en los frutos de las colectas de aguacate. La colecta que mayor índice promedio (9.61) presentó fue la C16 procedente del municipio de Ario, aunque con el inconveniente de tratarse de frutos pequeños, en cambio Las C76 y C78 de Tacámbaro, reportaron valores altos de 7.69 y 6.43 respectivamente, por lo que estas colectas resultan interesantes, dado que tienen frutos grandes y con alto contenido de pulpa.

4.2.3. Variabilidad en hoja

Los resultados obtenidos para las variables evaluadas en hoja indican, al igual que en fruto y semilla, la existencia de diferencias altamente significativas ($P \geq F = .0001$) entre colectas (Cuadro 6). El coeficiente de determinación (R^2) menor fue de 0.16 (sección transversal) hasta 0.90 (color de la hoja). En cuanto a la dispersión de los valores, medidos mediante el coeficiente de variación, la variable con el mayor valor fue forma del ápice ($CV=46.40\%$), contrastando con el menor de color de la hoja ($CV=10.23\%$). En relación con los valores de cada variable, se determinó que la mayor longitud de limbo fue 306.0 mm y la menor de 34.0 mm, con un promedio de 147.64 mm; en el caso de ancho de limbo, el valor máximo fue de 170.0 mm, el mínimo de 21.0 mm y promedio de 63.58 mm. En el Cuadro 7, se encuentran los resultados completos para el resto de las variables. En la Figura 16, se presenta una fotografía donde se puede observar la variabilidad determinada en hojas.

Los resultados de los coeficientes de variación de ancho y longitud de limbo, de acuerdo al origen de los materiales criollos, se presentan en la Figura 17.

En el análisis de los coeficientes de variación por el municipio de origen del genotipo de las variables ancho y longitud del limbo (Figura 17), las colectas con origen en el municipio de Carapan presentaron la mayor variación (CV=29.29 %) para ancho de limbo, contrastando con las procedentes del municipio de Nuevo Parangaricutiro (CV= 19.04 %). En lo que respecta a longitud de limbo las colectas procedentes del municipio de Salvador Escalante presentaron la mayor variación (CV=20.91 %), contrastando con las colectas del municipio de Ziracuaretiro (16.46 %). Los valores del coeficiente de variación de estas dos variables en cada uno de los 11 municipios colectados se indican en la gráfica de la Figura 17.

Con relación a los valores promedio obtenidos para ancho y longitud del limbo, con base en la procedencia de los genotipos colectados, las colectas del municipio de Tancítaro presentaron las hojas más anchas (73.45 mm) y las de Chilchota (50.88 mm) las más angostas. En cuanto a longitud del limbo, el municipio de Tancítaro presento las colectas con hojas más largas (155.8 mm), seguido muy cerca por el municipio de Tacámbaro (155. 53 mm), contrastan con el municipio Chilchota con el promedio de limbo de menor longitud (110.41 mm), estos resultados son presentados en la Figura 18.

Para los análisis con relación a la comparación de medias (Tuckey $p \leq .05$) para las variables evaluadas en hoja, se presentan seis características con base en los valores más altos del coeficiente de variación y a la importancia interpretativa de los resultados.

La comparación de medias (Tuckey $p \leq .05$) para la variable ancho del limbo de la hoja (Cuadro 11A), indicó la formación de 56 grupos, la colecta C27 procedente del municipio de Tacámbaro y la colecta C75 de Tancítaro con promedios estadísticamente similares formaron el grupo A, presentaron el mayor valor promedio (93.14 mm) contrastan con las colectas del

grupo B3 que incluye los genotipos de las colectas C66 procedente del municipio de Chilchota, la colecta C61 (Uruapan), C63 (Carapan) y C14 (Nuevo Parangaricutiro), con las hojas de menor ancho (43.24 mm) de limbo promedio. El grupo F2 incluyó la mayor cantidad de colectas (23) con promedios estadísticamente similares y de diversa procedencia y valor promedio de 59.48 mm.

Cuadro 6. Análisis de varianza en una vía para características de hoja, medidas en 109 colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios de la franja aguacatera del estado de Michoacán, México.

Variable	FV	GL	SC	CM	Valor de F	Pr >F
Ancho del limbo	Modelo	111	561864.627	5061.843	27.73	<.0001
	Colectas	108	560571.4527	5190.4764	28.43	<.0001
	Cuadrante	3	1293.1742	431.0581	2.36	0.0694
	Error	4229	771994.551	182.548		
	Total	4340	1333859.178			
Longitud de limbo	Modelo	111	2659544.596	23959.861	29.23	<.0001
	Colectas	108	2654141.003	24575.380	29.98	<.0001
	Cuadrante	3	5403.593	1801.198	2.20	0.0862
	Error	4229	3466101.482	819.603		
	Total	4340	6125646.078			
Margen de hoja	Modelo	111	369.0096550	3.3244113	48.01	<.0001
	Colectas	108	368.1090795	3.4084174	49.22	<.0001
	Cuadrante	3	0.9005756	0.3001919	4.34	0.0047
	Error	4233	293.1192288	0.0692462		
	Total	4344	662.1288838			
Forma de ápice	Modelo	111	5493.26403	49.48887	15.72	<.0001
	Colectas	108	5467.464384	50.624670	16.09	<.0001
	Cuadrante	3	25.799645	8.599882	2.73	0.0422
	Error	4173	13133.35534	3.14722		
	Total	4284	18626.61937			
Sección Transversal	Modelo	111	898.021666	8.090285	7.31	<.0001
	Colectas	108	891.4530082	8.2541945	7.46	<.0001
	Cuadrante	3	6.5686574	2.1895525	1.98	0.1149
	Error	4233	4683.680061	1.106468		
	Total	4344	5581.701726			
Índice lhdh	Modelo	111	277.5541177	2.5004875	17.45	<.0001
	Colectas	108	276.6001478	2.5611125	17.87	<.0001
	Cuadrante	3	0.9539699	0.3179900	2.22	0.0838
	Error	4229	605.9912375	0.1432942		
	Total	4340	883.5453553			

Cuadro 7. Estadísticos simples obtenidos del análisis de varianza en una vía 11 variables determinados en hojas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, colectados en 11 municipios del estado de Michoacán.

Variable	R ²	Media	Mínimo	Máximo	Desv. estándar	CV
Ancho limbo (mm)	0.42	63.58	21.00	170.00	17.53	21.25
Longitud limbo (mm)	0.43	147.64	34.00	306.00	37.57	19.40
Color	0.90	2.15	1.00	3.00	0.38	5.75
Margen limbo	0.56	1.19	1.00	2.00	0.39	22.16
Angulo venas secundarias	0.25	41.19	20.00	83.00	6.69	14.29
Longitud del peciolo	0.57	31.66	1.00	76.00	10.27	21.62
Diámetro del peciolo	0.52	2.00	0.20	4.20	0.58	20.42
Forma del ápice	0.29	3.82	1.00	9.00	2.09	46.40
Forma del limbo	0.18	6.50	1.00	9.00	2.01	28.34
Sección transversal	0.16	2.59	1.00	7.00	1.13	40.59
Índice longitud/ancho limbo	0.31	2.38	0.39	5.89	0.45	15.92

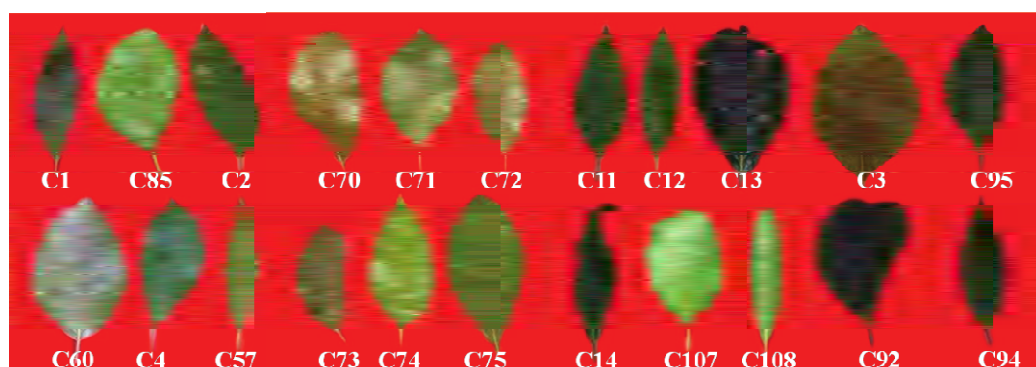


Figura 16. Fotografía de la variabilidad hojas de progenies de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.

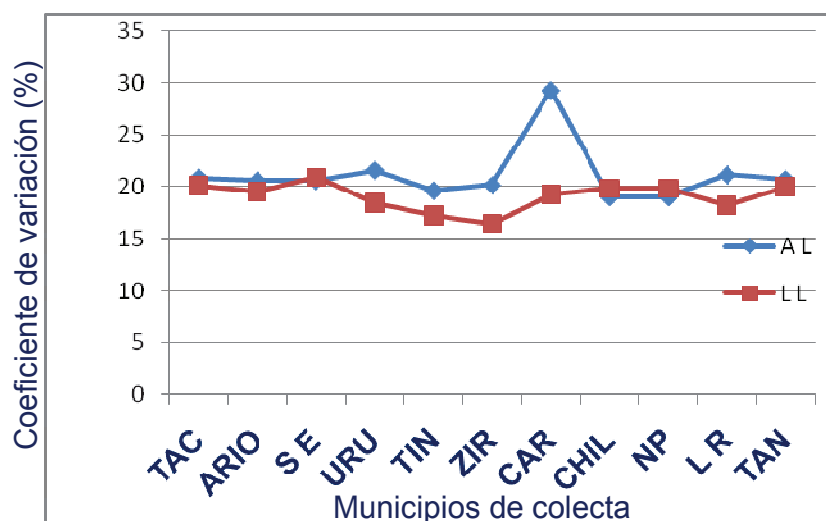


Figura 17. Coeficientes de variación para longitud (LL) y ancho de limbo (AL) de hoja de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México. Tacámbaro (TAC), Salvador Escalante (SE), Uruapan (URU) Tingambato (TIN), Ziracuaretiro (ZIR), Carapan (CAR), Chilchota (CHIL), Nuevo Parangaricutiro (NP), Los Reyes (LR), Tancítaro (TAN).

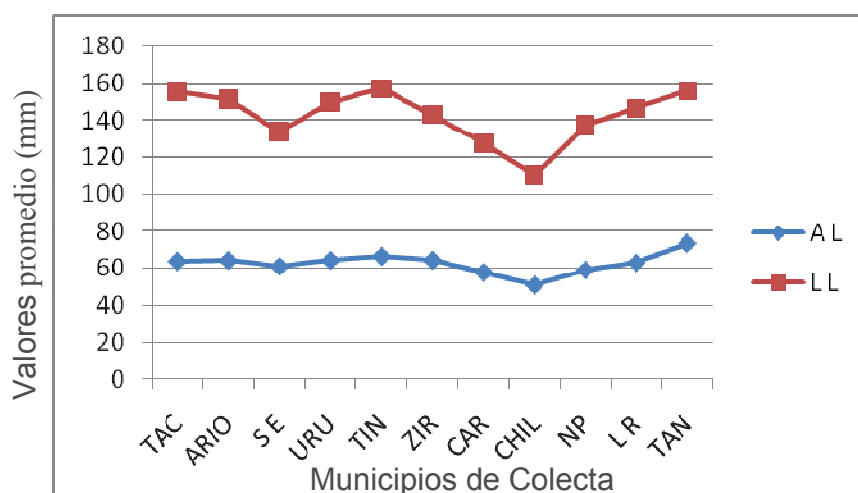


Figura 18. Valores promedio para longitud (LL) y ancho de limbo (AL) de hoja obtenidos en genotipos de aguacate criollo (*Persea americana* Mill.), procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México. Tacámbaro (TAC), Salvador Escalante (SE), Uruapan (URU) Tingambato (TIN), Ziracuaretiro (ZIR), Carapan (CAR), Chilchota (CHIL), Nuevo Parangaricutiro (NP), Los Reyes (LR), Tancítaro (TAN).

En el mismo sentido al hacer la comparación de medias para longitud del limbo (Cuadro 12A), se formaron 42 grupos estadísticamente diferentes, donde destaca el grupo A con 10 colectas que presentaron la mayor longitud promedio (197.61 mm) formado con genotipos de procedencia diversa, en contraste con el grupo O2 formado por 10 colectas y de origen diverso dentro de los 11 municipios colectados, con promedio de longitud del limbo de 104.13 mm. El grupo más numeroso (27 colectas) para esta variable fue el Y, con promedio para longitud del limbo de 143.64 mm.

En la Figura 19, se presenta una fotografía que muestra parte de la variabilidad observada en hojas de aguacate, se observan valores contrastantes para mayor longitud y ancho de limbo (Figura 19A) en la colecta C27 procedente del municipio de Tacámbaro. La colecta C106 procedente del municipio de Salvador Escalante con la menor longitud de limbo (Figura 19B) y con el menor ancho de limbo (Figura 19C) la colecta C14, procedente del municipio de Nuevo Parangaricutiro.

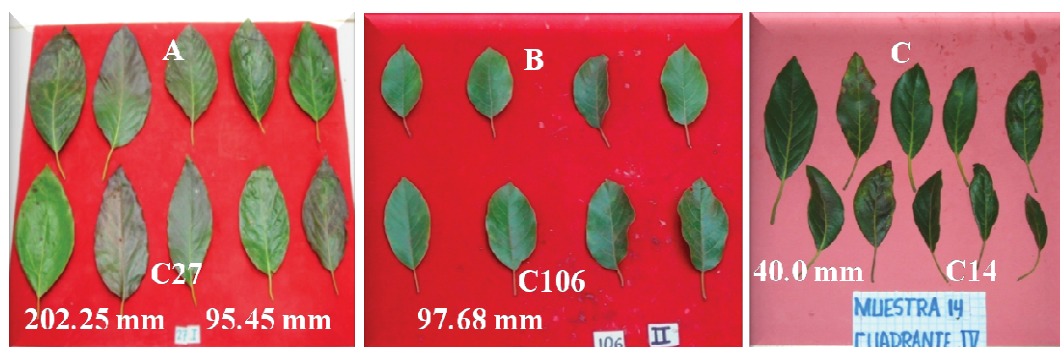


Figura 19. Fotografías de la variabilidad de hojas determinadas en colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.): hojas con mayor longitud y ancho de limbo procedentes de Tacámbaro (A); con menor longitud (B), colecta de Salvador Escalante y, con menor ancho de limbo (C), procedente de Nuevo Parangaricutiro.

En la comparación de medias para la variable margen del limbo, los resultados se presentan en el Cuadro 13A, que muestra la formación de 16 grupos estadísticamente diferentes para esta

variable, el grupo A se destacó por presentar los mayores valores promedio (1.97), este valor indica que la mayoría que los márgenes de los limbos de estos genotipos son ondulados, a diferencia de los genotipos de las colectas del grupo P; que además incluye, la mayor cantidad (74) de colectas, equivalente al 68 % del total y con un valor promedio de 1, que indica que estas colectas presentan márgenes de limbo recto. En la Figura 20, se observan algunas hojas de aguacate criollo que muestran los dos tipos de margen ondulado (A) y recto (B).



Figura 20 Fotografías de hojas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, de colectas hechas 11 municipios del estado de Michoacán, México. Hojas con margen ondulado (A) y margen recto (B).

En relación a la comparación de medias para la variable forma del ápice, los resultados obtenidos se aprecian en el Cuadro 14A, se determinaron 43 grupos estadísticamente diferentes; el grupo A, incluye 10 colectas con promedios estadísticamente similares y de diversa procedencia, este grupo presentó el mayor promedio (5.65), en contraste con el grupo P2 (1.58) formado por cuatro genotipos de colectas, la C86 procedente del municipio de Tingambato, la C101 (Ario), la C93 (Ziracuaretiro) y la C57 (Uruapan). El grupo S, el que mayor colectas incluyó (33) con valor promedio de 4.20 para forma de ápice. En la Figura 22, se presentan fotografías de hojas de aguacate criollo contrastantes en cuanto a la forma del ápice: con el mayor valor, la colecta C105 de Salvador Escalante, con un ápice obtuso y a diferencia la colecta C57 procedente del municipio de Uruapan con ápice agudo.

Con respecto a la comparación de medias para la variable sección transversal del limbo (Cuadro 15A) se formaron 41 grupos estadísticamente diferentes; destaca el grupo A, con genotipos con el mayor valor promedio (3.39) que incluye 10 colectas de diversa procedencia. En contraste el grupo N2, con menor valor promedio (1.83) de sección transversal del limbo y formado también por 10 colectas de procedencia diversa. Otro grupo, el D2 incluyó 45 colectas con promedios estadísticamente similares, fue el más numeroso con 41.3 % del total, con un valor promedio de 2.37 para la variable sección transversal del limbo. En la Figura 21 se observan hojas de aguacate con diferentes tipos de sección transversal encontrados en las hojas de los genotipos estudiados: recto (A), replegado (B), incurvado (C) y torcido (D).

Los resultados de la comparación de medias para la variable índice longitud/ancho del limbo, se presentan en el Cuadro 16A, es posible apreciar la formación de 50 grupos estadísticamente diferentes. El grupo A, formado por los genotipos de las colectas C101, procedente del municipio de Ario, la C33 del municipio de Los Reyes, las C44 y C42 del municipio de Tacámbaro, también las colectas C59, C57 y C61, procedentes del municipio de Uruapan, que presentaron el mayor valor para índice longitud/ancho del limbo (2.86), este valor alto es indicativo que se trata de hojas angostas y alargadas. Por el contrario el grupo V2, formado por una sola colecta la C92, procedente del municipio de Ziracuaretiro presentó el promedio menor para índice longitud/ancho del limbo (1.67), indicando que las hojas de este genotipo son de las más anchas proporcionalmente.

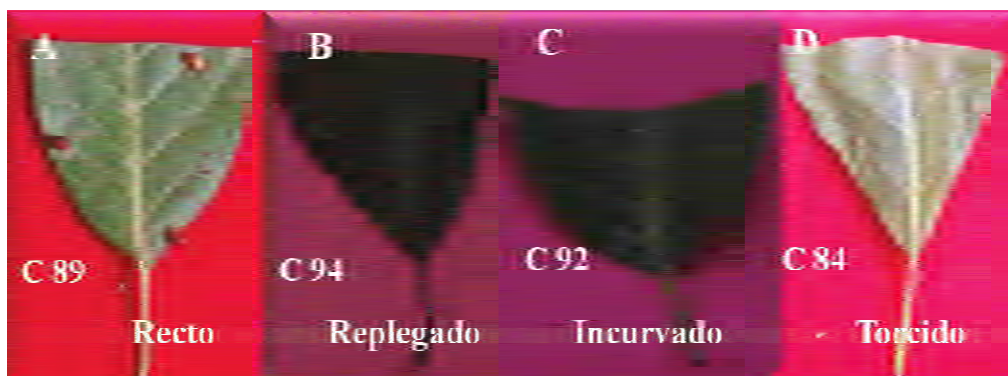


Figura 21. Fotografías de hojas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo de colectas realizadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México. Sección transversal recto (A), replegado (B), incurvado (C) y torcido (D).

El grupo Z, fue el más numeroso con 32 colectas, equivalente al 29.36 % del total, con medias estadísticamente similares y un promedio para este índice de 2.33. Los valores contrastantes para este índice se pueden observar en la Figura 22. El mayor valor del índice (Figura 22C) correspondió a la colecta C101 procedente de Ario, es posible observar que estas hojas son más angostas que las de la colecta C92 de Ziracuaretiro con el menor valor (Figura 22D) del índice longitud/ancho del limbo.

En relación a la forma del limbo de la hoja (Figura 23), las más frecuentes fueron oblonga (45 %) y lanceolada (37 %) seguida por la forma oval (10 %) y por último las formas obovoide y oblongo-lanceolada, con el 4 % cada una. Las formas del limbo de la hoja encontradas en las hojas de los genotipos de aguacate criollo colectadas y evaluadas se pueden observar en la Figura 24.

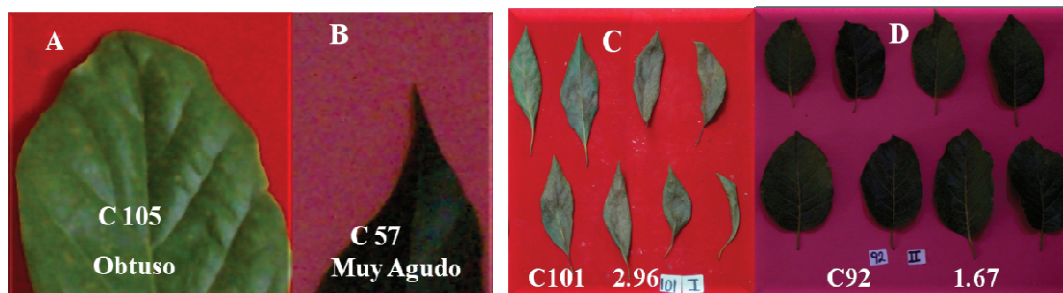


Figura 22. Fotografías de hojas de aguacate criollo con valores contrastantes de forma de ápice e índice longitud/ancho de limbo. Ápice obtuso (A) y ápice muy agudo (B). El mayor valor del índice longitud/ancho del limbo (C) colecta C101, procedente de Ario y C92 de Ziracuaretiro con el menor índice (D).

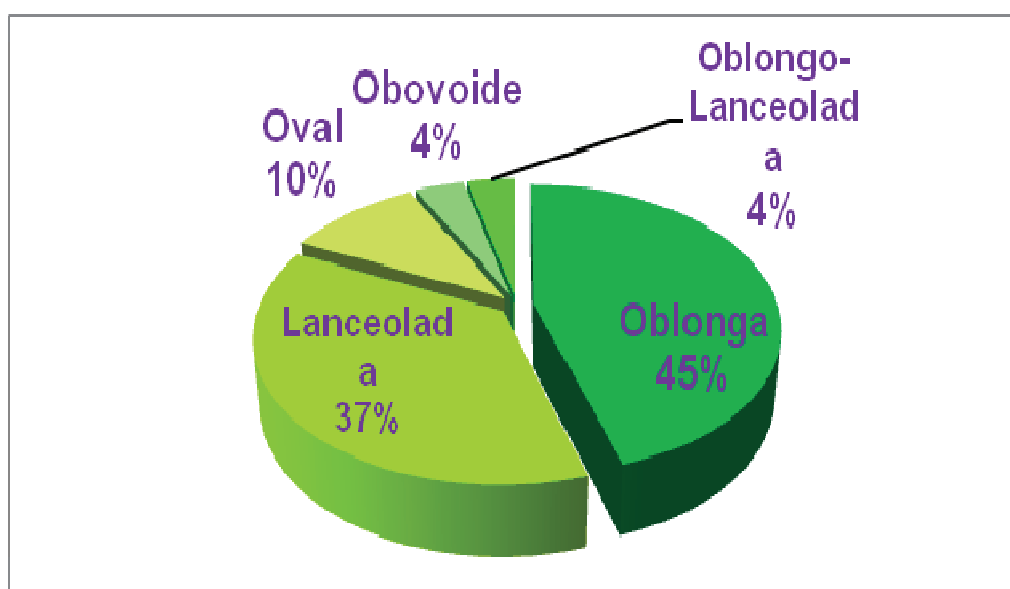


Figura 23. Formas del limbo determinadas en 109 colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, realizadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.

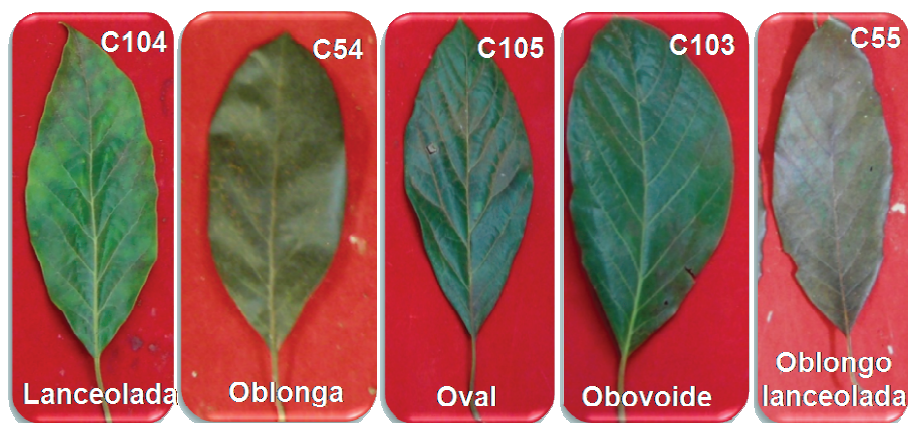


Figura 24. Fotografías de formas de limbo de hojas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, observadas en las 109 colectas hechas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.

En el presente trabajo de investigación se evaluaron 11 características de hoja, la importancia de estas variables es de acuerdo a lo señalado por Gutiérrez *et al.* (2009), quienes mencionan que el ambiente afecta en menor grado a las características evaluadas en hoja a diferencia a lo que ocurre con fruto y semilla, de acuerdo también con Rodríguez *et al.*, (2003), quién señala la necesidad de evaluar otras características diferentes a fruto, que permitan tener mayor información sobre los genotipos estudiados como pueden ser: patrón de floración, longitud, forma y borde de las hojas.

Los resultados del análisis estadístico de las variables evaluadas en hoja, en el presente estudio, indican mayor diversidad de los genotipos, al momento de formarse los grupos, de acuerdo a la comparación de medias, así para longitud del limbo el valor mayor correspondió al grupo formado por la colecta C27 de Tacámbaro y a la colecta C75 de Tancítaro. Estos dos municipios presentan diferencias agroecológicas según lo escrito por Gutiérrez-Contreras *et al.* (2010), mientras que Tancítaro presenta un clima semicálido húmedo (A)C(m)(w) con lluvias en verano, temperatura media anual de 18-20 °C, con una probabilidad de heladas de

10 al año. El municipio de Tacámbaro por su parte, presenta un clima semicálido húmedo (A)C(W₁)(W), temperaturas medias anuales de 20-22 °C y menor probabilidad de que ocurran heladas. De la misma manera el grupo de colectas con el menor promedio para la variable longitud del limbo, tuvo diferentes municipios de procedencia.

Por otra parte, al comparar los resultados obtenidos por Gómez (2008), en tres genotipos de aguacate estudiados, las hojas más largas (15.49 cm) las presentó la variante “Mengano” en contraste con (11.42 cm) las de la variedad Hass, las hojas evaluadas en el presente estudio, presentaron un rango más amplio: fueron 4.78 cm más largas, colecta C27 de Tacámbaro y 1.65 cm de menor longitud, en el caso de la colecta C106 de Salvador Escalante.

Los valores obtenidos para la variable longitud del limbo, concuerdan con lo indicado por Scora *et al.* (2007), quienes expresan que el aguacate presenta hojas coriáceas angostas o elípticas obovadas de 10 a 30 cm de longitud por 3 a 19 cm de ancho.

Las hojas de los genotipos colectados y evaluadas en la presente investigación, tuvieron el margen recto en el mayor porcentaje (68 %), el origen de estas colectas es diverso dentro de los 11 municipios colectados, esto muestra que las diversas condiciones agroecológicas no impactan significativamente en la expresión de esta característica. Es importante señalar que el mayor promedio lo compartieron dos colectas de Tacámbaro (C76 y C78) y una colecta de Tingambato (C87), el margen ondulado prevalece en la mayoría de las hojas de este grupo de colectas.

En relación a la forma del ápice del limbo, prevalecen las formas agudas e intermedias, en menor proporción las formas muy agudas y obtusas, la forma muy obtusa fue observada en una menor proporción. De la misma forma que con las demás variables evaluadas en hoja, los valores de esta característica son independientes de la procedencia de los genotipos.

Los valores de la sección transversal de la hoja, se comportaron de manera similar al resto de las variables evaluadas en hoja, es decir, sin una clara influencia de la procedencia de los genotipos, en la formación de los grupos. Se observaron las cuatro diferentes secciones transversales de hoja reportadas para esta especie (Pliego, 2009), aunque las formas replegadas e incurvadas fueron más frecuentes que las formas rectas y torcidas.

En cuanto al índice longitud/anchura del limbo de la hoja, estos indican que se trata de hojas angostas, como las de la colecta C101, de Ario con el mayor valor; caso contrario valores menores indican que son hojas anchas proporcionalmente, como es el caso de la colecta C92 de Ziracuaretiro. Este índice es un valor que puede ser utilizado para establecer de manera objetiva la proporción de anchura con respecto a longitud. No existe una relación aparente entre este índice con el origen de los genotipos evaluados, estas colectas tuvieron diversas procedencias, dentro de los grupos formados en la comparación de medias.

Las formas del limbo de la hoja más frecuentes fueron la forma oblonga (45 %), y la lanceolada (37 %), seguida por la forma oval (10 %) y por último las formas obovoide y oblongo-lanceolada, con el 4 % cada una. Al respecto, Gómez (2008) reporta en su trabajo con la variedad Hass y dos de sus variantes, que para la variante “Jiménez-2,” la forma va de oval a lanceolada u oblongo lanceolada, para Hass de oval, oblongo u oblongo lanceolada y para el caso de “Mengano” prevaleció la forma lanceolada.

4. 3. Asociación entre características de fruto, semilla y hoja de aguacate criollo

Los resultados del análisis de correlación (Cuadro 8), hecho para las 19 características evaluadas en fruto, semilla y hojas de las 109 colectas de aguacate, mostraron diferentes grados de asociación y en otros casos no se determinó relación alguna. Entre las características que presentaron una fuerte relación se encuentran la longitud de fruto con el peso de fruto (r_{LF}

$r_{PF} = 0.87$) y con la longitud de la semilla ($r_{LF\ LS} = 0.84$). De igual manera, el diámetro del fruto con el peso de fruto ($r_{DF\ PF} = 0.90$), con el peso de semilla ($r_{PF\ PS} = 0.79$) y con el diámetro de semilla ($r_{PF\ DS} = 0.77$); el peso de fruto también presentó una fuerte asociación con la longitud ($r_{PF\ LS} = 0.79$) y con el peso ($r_{PF\ PS} = 0.75$) de semilla. Finalmente, el diámetro y el peso de semilla presentaron la más fuerte ($r_{DS\ PS} = 0.93$) asociación positiva.

Cuadro 8. Coeficientes de correlación de Pearson, para 19 variables evaluadas en frutos, semillas y hojas de genotipos de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios de la franja aguacatera del estado de Michoacán, México.

	LF	DF	PF	DI	FF	LS	DS	PS	FS	AL	LL	CH	MH	AH	LP	DP	FA	FL	ST
LF	1	.65	.87	.30	.63	.84	.31	.52	.25	.20	.32	.13	-.04	-.02	.26	.21	-.06	.15	-.07
DF		1	.90	.54	.05	.61	.77	.79	.14	.31	.42	.14	.05	.03	.28	.22	-.20	.08	-.08
PF			1	.49	.32	.79	.62	.75	.18	.27	.43	.19	.06	.006	.28	.18	-.16	.15	-.09
DI				1	-.11	.22	.38	.34	-.10	.20	.36	.21	.21	.02	.25	-.09	-.14	.03	.11
FF					1	.51	-.07	.12	.44	-.04	.0007	.07	-.06	-.08	.07	.09	.03	.12	-.08
LS						1	.48	.71	.19	.20	.30	.16	.02	.06	.17	.20	-.11	.16	-.05
DS							1	.93	.19	.23	.32	.12	.22	.06	.19	.03	-.28	-.01	-.13
PS								1	.22	.24	.36	.10	.15	.06	.21	.11	-.27	.07	-.14
FS									1	-.10	.03	.02	.02	-.14	.05	-.08	.10	.23	-.13
AL										1	.78	-.10	-.16	.29	.45	.52	.09	-.39	-.04
LL											1	.02	-.09	.08	.54	.37	-.11	.02	-.11
CH												1	.50	.01	-.05	-.04	-.24	.11	-.06
MH													1	.04	-.06	-.49	-.39	-.06	.001
AH														1	.18	.25	.11	-.15	.03
LP															1	.06	-.11	.02	-.09
DP																1	.29	-.12	-.02
FA																	1	-.20	.17
FL																		1	-.15
ST																			1

Longitud de fruto (LF), Diámetro de fruto (DF); Peso de fruto (PF), Diámetro de inserción del pedicelo (DI), Forma del fruto (FF), Longitud de la semilla (LS), Diámetro de la semilla (DS), Peso de la semilla (PS), Forma de la semilla (FS), Ancho del limbo (AL), Longitud del limbo (LL), Color de la hoja (CH), Margen de la hoja (MH), Ángulo de la hoja (AH), Longitud del peciolo (LP), Diámetro del peciolo (DP), Forma de ápice (FA), Forma del limbo (FL), Sección transversal (ST).

En contraste, las características con asociaciones negativas fueron: el margen de la hoja con el ancho del peciolo ($r_{MH\ AP} = -0.49$) y con la forma del limbo ($r_{MH\ FL} = -0.39$); de igual manera la forma y el ancho del limbo presentaron una asociación negativa con un valor de $r_{FH\ AL} = 0.39$.

También se determinó, que existen algunas características que no presentaron estadísticamente, ninguna relación y son aquellas relacionadas con las hojas, a excepción de las indicadas y del ancho de limbo con la longitud del peciolo ($r_{AL\ LP}=0.45$).

El análisis anterior nos permite según lo señalan Ceballos, 2003; Cruz, 2001; Falconer y Mackay, 1976, estimar el grado y naturaleza de tales asociaciones con el empleo del coeficiente de correlación (r). De igual forma diversos autores coinciden al afirmar que la correlación se estima directamente de valores promedios de los caracteres, siendo resultante de causas genéticas y ambientales. La información de las correlaciones se utilizan, entre otras aplicaciones, para hacer selección indirecta para una característica dada, a través de otra mucho más fácil de medir, identificar o de mayor heredabilidad, para lograr mayor avance genético, para estimar el cambio y predecir el nivel de respuesta correlacionada con la selección, cuando se realiza selección en una característica X sobre otra Y, asociada genéticamente, para desarrollar índices de selección simultánea para varios caracteres (Falconer, 1972; Hallauer y Miranda, 1981; Ceballos, 2003). Los coeficientes de correlación, a pesar de ser de gran utilidad en la cuantificación de la magnitud y dirección de las influencias de factores en la determinación de caracteres complejos, no indican la exacta importancia de los efectos directos e indirectos de esos factores (Singh y Chaudhary, 1977; Cruz y Regáis, 1997). El análisis sobre correlaciones para las propiedades del fruto y la semilla, en algunas especies (Sudhakar *et al.*, 2002 y Mohanty, 2001) se puede resumir en que existen correlaciones diferenciales entre los caracteres agronómicos en cuanto a sentido (directo e inverso) y magnitud, existe buena coincidencia en la detección de correlación positiva y significativa entre el rendimiento de fruto / planta con sus componentes primarios: número de frutos / planta y el peso / fruto. Cuando el interés es la obtención de genotipos de frutos pesados, se sugiere la selección de plantas con frutos de mayores índices de tamaño (largo x

ancho), mayor peso de semilla / fruto o buen grosor de pulpa. En el presente estudio se obtuvieron resultados que concuerdan con los puntos de vista indicados; aunque para poder iniciar trabajos de selección en aguacates criollos, considerando las características evaluadas; Será necesario determinar las correlaciones genéticas de las características de fruto, semilla y hoja evaluadas.

4. 4. Análisis de componentes principales

Los resultados de este análisis mostraron que con tres componentes principales, se explicó el 47.13 % de la variación existente y con ocho el 85.63 %. El primer componente principal (CP1) explicó 19.13 % de la variabilidad, el segundo (CP2) explicó un 16.08 %, y el tercero un 11.92 % hasta el CP 15 (1.16 %) explicó el complemento para el 100 % (Cuadro 9). En el Cuadro 10, se señala el aporte mayor de la variabilidad explicada por cada una de las variables que conforman cada uno de los cinco primeros componentes principales: para el componente AGU1, las variables con mayor aportación son peso de fruto (.4502), índice longitud/ancho del limbo (.3742) y longitud del limbo (.3383). Los valores que toman las variables dentro de los cinco primeros componentes principales se observan en el Cuadro 10. El hecho del bajo porcentaje de varianza explicado por los tres primeros componentes, probablemente se debe a que la información obtenida de cada variable analizada procede de genotipos colectados en lugares con características agroecológicas y con manejo agronómico distinto. Además la mayor parte de las variables de hoja son cualitativas, lo que puede estar influyendo en estos resultados.

4. 5. Relación entre genotipos de aguacate criollo

En la Figura 25, se presenta el dendograma de encadenamiento completo generado del análisis de conglomerados, con base en el método de varianza mínima de Ward, con una distancia

cuadrática media entre observaciones de 5.48. Es posible observar la formación de dos grandes grupos, con tres subgrupos el primero y cinco subgrupos el segundo. Lo anterior sustentado en la prueba de pseudo “F” y un análisis de varianza entre los subgrupos, este análisis dio como resultado la existencia de diferencias altamente significativas entre grupos para 13 variables; solo dos (ángulo de las venaciones secundarias y sección transversal de la hoja) no presentaron diferencias significativas. Los subgrupos quedaron conformados así: 1A incluye 14 colectas, 1B con tan solo dos colectas. 1C con 18 colectas. Los subgrupos del grupo II se formaron de la siguiente manera: subgrupo 2A formado por ocho colectas 2B con siete colectas, el subgrupo 2C más numeroso formado por 43 colectas, equivalente al 39.45 % del total. Al subgrupo 2D lo forman solo tres colectas. Por último el subgrupo 2 E, incluye 14 colectas.

Cuadro 9. Valores propios y proporción de la variabilidad explicada por cada componente principal, generados con características fenotípicas de fruto, semilla y hoja de 109 colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, en la franja aguacatera de Michoacán.

Componente principal	Valores Propios	Proporción de la Variabilidad	
		Propia	Acumulada
1	2.86884164	0.1913	0.1913
2	2.41219498	0.1608	0.3521
3	1.78874156	0.1192	0.4713
4	1.37683168	0.0918	0.5631
5	1.15467713	0.0770	0.6401
6	0.95669619	0.0638	0.7039
7	0.85346770	0.0569	0.7608
8	0.78156212	0.0521	0.8129
9	0.65162820	0.0434	0.8563
10	0.60770200	0.0405	0.8968
11	0.47705604	0.0318	0.9286
12	0.36890381	0.0246	0.9532
13	0.30068920	0.0200	0.9733
14	0.22653945	0.0151	0.9884
15	0.17446830	0.0116	1.0000

Las características principales que diferencian a los ocho subgrupos se presentan en el Cuadro 11, donde se aprecian los promedios de las variables evaluadas en fruto, semilla y hoja de cada subgrupo.

Los resultados del análisis multivariado indican que las variables evaluadas guardan relación dentro de los subgrupos y dan parámetros para diferenciarlos entre sí. Las colectas más distantes de acuerdo al análisis de conglomerados y con base en las características fenotípicas, fueron: C1 procedente del municipio de Uruapan y C45 del municipio de Tacámbaro, contrastando con las colectas C69 procedente del municipio de Chilchota y la C65 de Carapan, de características similares entre sí.

Cuadro 10. Valores propios de las variables originales evaluadas en 109 colectas de aguacate, dentro de los primeros cinco componentes principales.

Variable	Componentes Principales				
	AGU1	AGU2	AGU3	AGU4	AGU5
Peso del fruto	0.450176	0.158260	0.101020	0.172652	0.086864
Diámetro inserción del pedicelo	0.314513	0.001904	0.374436	0.131349	-.366072
Forma de la semilla	0.174305	-.083990	-.303646	-.051831	0.384299
Índice longitud del fruto/diámetro del fruto	0.287064	0.221611	-.261303	0.365010	0.212303
Índice peso del fruto/peso de la semilla	0.237495	0.292042	-.151132	0.424456	-.063806
Longitud del limbo	0.338322	0.237941	0.234775	-.386982	-.093508
Color de la hoja	0.191178	-.237007	0.253959	0.304029	0.329032
Margen del limbo	0.082238	-.427308	0.367057	0.229113	0.187430
Ángulo de inserción de las venas secundarias	-.075405	0.221474	0.349749	-.019576	0.317365
Longitud del peciolo	0.280095	0.191754	0.215415	-.350813	-.064453
Diámetro del peciolo	0.003539	0.483310	0.019432	-.089991	0.214875
Forma del ápice	-.231832	0.356242	-.123136	0.179808	-.091249
Forma del limbo	0.283823	-.171148	-.381224	-.095087	-.075497
Sección transversal	-.113469	0.068963	0.102229	0.387334	-.521083
Índice longitud /ancho del limbo	0.374336	-.240313	-.268096	-.138650	-.269965

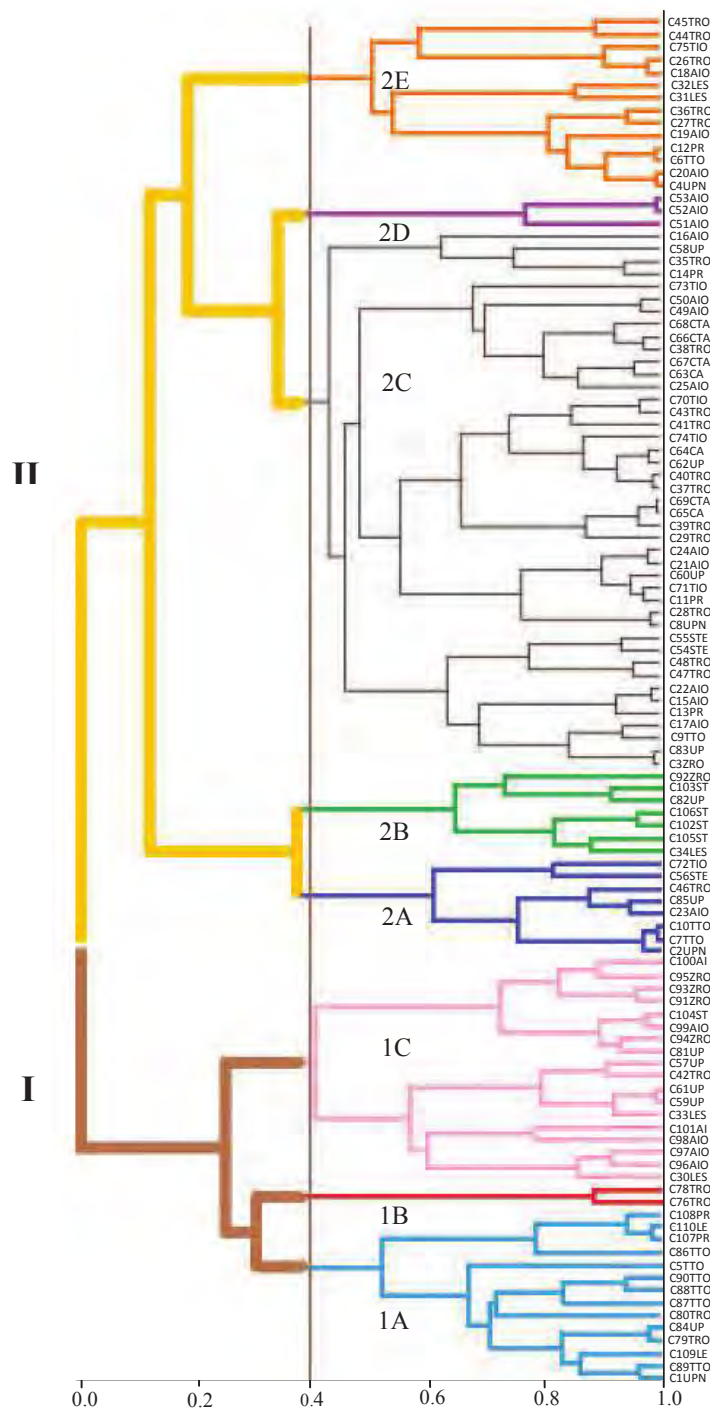


Figura 25. Dendrograma de encadenamiento completo con base en el método de Ward, de progenies de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, colectadas en la franja aguacatera del estado de Michoacán, México.

Las colectas del grupo I, presentan frutos de medianos a grandes con tendencia a mayor tamaño, al igual que la semilla y las hojas. En las colectas del grupo II, prevalecen los frutos y semillas de medianos a pequeños, inclusive los más pequeños del total de colectas se encuentran en este grupo, con excepción del subgrupo 2E que asoció genotipos con frutos y semillas grandes, el contenido de pulpa tiende a ser bajo, aunque también hay subgrupos con contenido medio de pulpa, las hojas de este grupo son de tamaño variable, aunque tienden a ser más pequeñas que las del Grupo I.

Cuadro 11. Características morfológicas distintivas de fruto, semilla y hoja de ocho subgrupos de 109 colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México.

		SUBGRUPOS							
	VARIABLE*	1A (14)**	1B (2)**	1C (18)**	2A (8)**	2B (7)**	2C (43)**	2D (3)**	2E (14)**
FRUTO	PF(g)	104.6	239.5	79.45	74.41	68.67	92.1	95.38	130.25
	Inpfps	3.56	7.07	3.19	3.55	2.64	4.23	3.43	4.08
	DIP (mm)	5.53	7.3	5.25	5.12	5.00	4.61	4.97	5.90
	Inlfdh	1.43	2.19	1.34.	1.18	1.31	1.55	1.41.	1.58
SEMILLA	PS (g)	30.20	36.00	26.86	23.77	25.99	24.74	28.45	33.56
	FS	4.30	4.03	4.33	2.38	3.73	4.46	4.13	4.50
HOJA	LL (mm)	147.7	158.1	147.2	156.7	130.3	136.8	134.1	185.0
	ML	1.52	1.97	1.39	1.06	1.48	1.01	1.00.	1.00
	LP (mm)	30.93	29.72	31.51	34.67	27.37	30.69	1.90	42.00
	DP (mm)	2.01	1.46	1.58	2.35	1.57	2.10	2.84	2.28.
	FA	2.99.	3.21	2.52	4.22	4.51	4.39	4.90	3.91
	Inlhdh	2.45	2.71	2.62	2.23.	2.04	2.33.	2.25	2.40.
	FL	6.56	7.55	6.92	5.82	4.69	6.68	6.32	6.56
	CH	3.03	3.00	2.04	2.03	2.00	2.02	2.00	2.02

*Peso de fruto (PF), Índice del peso fruto/peso semilla (Inpfps), Diámetro de la inserción del pedicelo (DIP), Índice de longitud/diámetro fruto (Inlfdh), Peso de semilla (PS), Forma semilla (FS), Longitud del limbo (LL), Margen del limbo (ML), Longitud del peciolo (LP), Diámetro del peciolo (DP), Forma del ápice (FA), Índice longitud /ancho del limbo (Inlhdh), Color de la hoja (CH), Forma del limbo (FL).

**Número de colectas formando el subgrupo

Con respecto al margen del limbo se aprecia que en los subgrupos del grupo I, en lo general presentan márgenes ondulados, mientras los subgrupos del grupo II prevalece el margen recto. Los subgrupos se pueden identificar y diferenciar entre sí, con características muy específicas de los tres órganos evaluados dentro de las colectas que conforman cada uno de ellos, así se tiene que en el subgrupo 1A prevalecen los frutos y semillas de medianos a grandes, de formas tendientes a obovoides, contenido medio de pulpa, hojas medianas alargadas y angostas, peciolo medianos, ápices de agudos y muy agudos, predominado el margen ondulado, el origen de estas colectas es diverso dentro de los 11 municipios colectados. En relación al subgrupo 1B, las dos colectas que lo forman proceden de Tacámbaro y pertenecen a un mismo sitio de colecta, presentando hojas grandes, además los frutos y semillas son de mayor tamaño; de igual manera, las colectas del subgrupo 2E, presentaron hojas de longitud promedio mayor, frutos grandes. En contraste, las colectas que se asociaron en el subgrupo 2B, presentaron los valores promedio mínimos, tanto para longitud de hoja, como para peso de fruto. Lo anterior sugiere que a una mayor lámina foliar induciría frutos de mayor tamaño, dentro de los parámetros que identifican a la raza mexicana. En relación al contenido de pulpa, determinado con los valores obtenidos con base en el índice peso de fruto/peso de semilla, las colectas del subgrupo 1B, presentaron los frutos más grandes, y el mayor contenido de pulpa, proporcionalmente, no así, para las colectas del grupo 2B con los frutos más pequeños, también contienen menos pulpa proporcionalmente al tamaño del fruto. Por otro parte, los frutos más alargados se relacionan con semillas de mayor peso (subgrupo 1B), mientras que frutos redondeados y esféricos, presentaron semillas de menor peso (subgrupo 2A).

En cuanto a la longitud del peciolo, las colectas de los subgrupos que presentan hojas grandes, también presentan peciolo largos (2E), contrastando con hojas de longitud pequeña, que presentan peciolo cortos (2B y 2D). El menor valor de diámetro de peciolo lo presentaron

colectas asociadas en el subgrupo 1B, con hojas grandes; el diámetro de mayor promedio lo presentaron colectas del subgrupo 2D, que presentaron hojas pequeñas. El subgrupo 2B, presentaron hojas tendientes a ser anchas, proporcionalmente, de acuerdo a que tuvo el mayor valor promedio de índice longitud/ancho de limbo, coincidiendo en que presenta también el menor tamaño de fruto, menor contenido de pulpa, menor tamaño de semilla y menor tamaño de hojas. En contraste, con el subgrupo 1B que presenta las hojas más angostas proporcionalmente, frutos, semillas y hojas del mayor tamaño.

El caso del subgrupo 2C, es interesante debido a que agrupó a la mayor cantidad de colectas (43) equivalente al 39.45 % del total, lo que se puede considerar como referencia tanto como para comparación de subgrupos, como para saber cuáles son las características más comunes de los genotipos colectados dentro de los 11 municipios del estado de Michoacán. La procedencia de estas colectas es diversa, el municipio de Tacámbaro fue el que mayor número (11) aportó a este subgrupo. En el caso del subgrupo 2D, estas colectas tienen frutos y semillas medianos, pedicelos delgados, las formas de frutos y semillas tienden a ser esféricos, el contenido de pulpa es bajo. Las hojas de estas colectas son pequeñas, con margen recto, peciolos pequeños, con el mayor diámetro de peciolo del total de los subgrupos, ápices de intermedios a obtusos, la forma de estas hojas son circulares y anchas. Este subgrupo está conformado por tres colectas procedentes de Ario, inclusive dos de ellas pertenecen al mismo productor y se encuentran ubicadas en el mismo predio (C52 y C53). De la misma manera, los frutos y semillas del subgrupo 2E, son de medianos a grandes, alargados y en menor proporción elipsoides, el contenido de pulpa es medio. En cuanto a sus hojas, las más grandes de todos los subgrupos, con margen recto y los peciolos más largos de todos los subgrupos y de diámetro grueso, ápices agudos e intermedios, las hojas alargadas y angostas.

En el presente trabajo de investigación se evaluaron características morfoagronómicas. Es decir, las características visibles (fenotipo). Los resultados indicaron que las colectas del municipio de Tacámbaro presentaron los frutos de mayor tamaño, en contraste con los frutos pequeños identificados en localidades del municipio de Salvador Escalante. Estos municipios presentan características agroecológicas distintas (Gutiérrez-Contreras et al., 2010); entre ellas el clima. En Tacámbaro, el clima es semicálido húmedo (A)C (W₁)(W) con lluvias en verano, temperaturas medias anuales de 20-22 °C, mientras que en Salvador Escalante se presenta un clima semifrío ((A)C(m)(w) con temperaturas promedio anual de 18 °C y con un mayor número probable de heladas (García, 1988; Gutiérrez-Contreras *et al.*, 2010), estas condiciones aunadas al manejo agronómico de los criollos, son factores determinantes para explicar de manera parcial la variabilidad en el tamaño de los frutos evaluados.

Los resultados determinados en este trabajo difieren de los reportados para genotipos criollos de *P. americana* Mill. En el estado de Nuevo León, México por Gutiérrez *et al.* (2009), en donde indican que los frutos con 127.6 mm fueron los de mayor longitud, 6.24 mm más cortos que los determinados en este trabajo. En contraste, reportan frutos más pequeños (11.7 mm) que los analizados en las colectas evaluadas en los 11 municipios del estado de Michoacán. Al analizar los valores promedio mínimos por colecta, estos valores se encuentran ligeramente por debajo por lo reportado por Barrientos-Priego (1992), para aguacate de la raza mexicana, quién indica que los frutos son mayores a 5 cm, de tamaño variable, tendientes a ser pequeños en comparación con las otras razas de aguacate. De la misma manera que con la variable longitud de fruto, comparando el peso de fruto con el reportado Gutiérrez *et al.*, (2009), ellos indican una media más alta (251.40 g), el valor de mayor promedio de longitud de fruto en este trabajo fue de 244.05 g (C78), menores en 7.35 g. En cuanto a la variación de estas características, los coeficientes de variación para peso (38.42 %) y longitud de fruto (20.34 %)

fueron mayores en 15.26 % y 5.16 % para las mismas características, respectivamente. Con relación a los coeficientes determinados en este trabajo. Los resultados obtenidos en este trabajo son producto de la evaluación de 2180 frutos de 109 colectas, mientras que los reportados por Gutiérrez *et al.*, (2009), fueron obtenidos de un tamaño de muestra menor (42 árboles), por lo que los coeficientes de variación determinados en este trabajo son más confiables. El diámetro de los frutos de aguacate criollo evaluados presentó también una gran variabilidad: diámetros mínimos de 29 mm y máximos de 77 mm, con un promedio general de 49.33 mm., las colectas C44 de Tacámbaro y la C31 de Los Reyes, con medias estadísticamente similares, fueron las de mayor diámetro promedio con de 64.16 mm, la colecta C50 proveniente del municipio de Ario, fue la que menor diámetro tuvo de todas las colectas con 33.45 mm.

Gómez 2008, reportó frutos de aguacate de la variante “Mengano” con el mayor diámetro (8.26 cm) y el menor “Hass” (6.66 cm), de esta manera podemos decir, que estos valores son más altos que los evaluados en frutos de los colectados en la franja aguacatera de Michoacán. Esto es entendible por la razón que son dos razas diferentes y existen diferencias en tamaños, pero sobre todo en formas de fruto. En el mismo sentido, Rodríguez *et al.*, (2009), encontraron frutos de la raza antillana que tuvieron diámetro mínimo de 45 mm y máximo de 135.8 mm, que sí se comparan con los valores obtenidos en esta investigación, para esta variable, ponen de manifiesto las diferencias entre estas dos razas.

El diámetro de la inserción del pedicelo siguió el mismo patrón de variabilidad, el rango fue de 1.0 mm a 10.0 mm, con una media de 5.12 mm. Las colectas C31 (Los Reyes) y C76 (Tacámbaro) tuvieron el mayor valor (8.04 mm) en la comparación de medias correspondiente y el menor promedio (2.6 mm) lo tuvo la colecta C73 (Tancítaro). Estos resultados contrastan con los reportados para esta variable por Gómez *et al.*, (2009) en un estudio para describir tres

genotipos de aguacate en Michoacán, en donde señala diámetro de la inserción del pedicelo mayor (.94 cm) para la variante Mengano y menores para J-2 (.67 cm). Es notorio que estos valores son superiores a los obtenidos en las colectas, lo que también es distintivo debido a que los frutos de la raza guatemalteca tienen mayor diámetro de pedicelo y diámetro de la inserción del mismo. Otra de las características evaluadas en fruto fue la forma, en las 109 colectas hechas se determinaron todas las formas de fruto reportadas para esta especie (Pliego *et al.*, 1995). De manera general la forma elipsoide fue la predominante (32 %) y la oblata la menos frecuente (1 %). Es de resaltar que en el municipio de Tancítaro predominaron las formas piriformes más frecuentes en la raza antillana (Rodríguez *et al.*, 2009).

El cultivo del aguacate, como todas las especies vegetales bajo condiciones naturales de cultivo, se encuentra sujeto a una continua dinámica de adaptación al medio en que se desarrolla. Lo anterior implica que la información genética de cada uno de los genotipos, en forma de variantes de una población, se almacene y se transmita a sus progenies; sin embargo, estas poblaciones comparten características comunes que les permiten intercambiar sus genes a través de los cruzamientos. En el caso del aguacate criollo, por ser una especie alógama, tiene preferencia sexual por el cruzamiento y por ende, este proceso de recombinación genética se lleva a cabo de manera natural entre los genotipos que conviven en un determinado ambiente y por efectos evolutivos de selección natural y de domesticación, dando origen a diversos grupos morfológicos y razas adaptados a distintos ambientes (Salgado *et al.*, 1997) provocando variabilidad.

Lo antes indicado, el conjunto de la información genética contenida en los genotipos, es lo que finalmente conforma la variabilidad genética (Franco e Hidalgo, 2003); en este caso, la variabilidad determinada en los frutos de las colectas de aguacate criollo, hechas en la franja aguacatera del estado de Michoacán.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos, e hipótesis planteada, así como la estrategia experimental utilizada y los resultados obtenidos en este trabajo de investigación se concluye lo siguiente:

Existe una gran variabilidad genética de aguacate criollo en los 11 municipios de la franja aguacatera de Michoacán incluidos en la investigación.

Los genotipos de 109 colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.) procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, presentaron diferencias altamente significativas en 19 características fenotípicas evaluadas.

La mayor variabilidad de formas de fruto fue determinada en las colectas procedentes de Los Reyes, Salvador Escalante, Tingambato y Ario.

La menor variabilidad de formas de fruto fue determinada en las colectas procedentes de Nuevo Parangaricutiro y Tancítaro.

Los frutos y semillas de mayor tamaño fueron determinados en colectas hechas en el municipio de Tacámbaro. En contraste con las determinadas en Salvador Escalante.

Los coeficientes de variación determinados para fruto, semilla y hoja siguieron un comportamiento similar entre las colectas hechas en los 11 municipios incluidos en este trabajo.

Los mayores valores de coeficiente de variación fueron determinados en la forma del ápice de la hoja (46 %) y en la forma del limbo (28.34 %).

El peso de fruto fue la variable con mayor coeficiente de variación (23.16 %) en las características evaluadas en el fruto.

Los mayores coeficientes de variación determinados en semilla fueron en el peso (27.34 %) y la forma (24.46 %).

Las formas de fruto más frecuentes fueron la elipsoide, obovoide, oblongo y piriforme sumando el 75.2 % del total.

Las formas de semilla más frecuentes (81.6 %) fueron la obovoide, oblongo y esferoide, acumulando el 81.6 %.

Las formas más frecuentes (92.4 %) de hoja fueron la oblongo, lanceolada y oval.

Las variables diámetro y peso de semilla ($r_{DS\ PS} = .93$), así como el diámetro y peso de fruto ($r_{DF\ PF} = .90$) presentaron los mayores coeficientes de correlación.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- APEAM, 2011. <http://www.apeamac.com/noticias.html-5k>. Consultado el 10 de febrero 2011.
- Bancomex. 2011. Banco de Comercio Exterior. El aguacate en el Mercado internacional. http://www.bancomext.com/sectorial/notas_aguacate.html. Consultada el 12 de febrero 2011.
- Barrientos P., A.F., R.B. Muñoz P., J.C. Reyes A., M. W. Borys y M.T. Martínez D. 2007. Taxonomía, cultivares y portainjertos. En: El Aguacate y Su Manejo Integrado. Téliz, D. y A. Mora (Coordinadores). Segunda Edición. Editorial Mundi Prens. México. pp: 29-62.
- Barrientos-Priego, A. F., *et al.* 1992. Study of the avocado germplasm resources, 1988-1990. IV.- Findings in the Mexican Gulf region. Proc. of Second World Avocado Congress 1992. pp 551-558.
- Barrientos-Priego, A. F., *et al.* 1995. Lista de descriptores para aguacate. Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas del Aguacate en el Estado de México (CICTAMEX). Coatepec de Harinas, México. 34 p.
- Barrientos-Priego, A. F.; Reyes-Alemán, J.C.; Aguilar-Melchor, J.J. 2010. Manual Gráfico para la descripción Varietal de Aguacate; Graphic Handbook for the Description of avocado varieties. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas – Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SNICS –SAGARPA) y la Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Tlalnepantla, Estado de México, México. 136 p.
- Ben Ya'acov, A., *et al.* . 1992. A study of avocado germoplasm resources, 1988-1990. II.- Findings from the central part of México. Proc. of Second World Avocado Congress 1992. pp 543-544.
- Ben Ya'acov, A., G.Bufler, A.F. Barrientos-Priego, E.de la Cruz-Torres, and N. López-López . 1992. A study of avocado germplasm resources, 1988-1990. I.- General description of the international project and its findings. Proc. of Second World Avocado Congress 1992. pp: 535-541.
- Ben Ya'acov, A., *et al.* . 1992 b. Selection of clonal avocado rootstocks in Israel for high productivity under different soil conditions. Proc. of Second World Avocado Congress 1992. pp: 521-526.
- Ben Ya'acov, A., A. Solis M. and E. Peri. 1995. Progress of the study of avocado genetic resources. II. The avocado genetic resources in Costa Rica. Program and book of abstracts of the world avocado congress III. October 22-27 Tel Aviv, Israel. 109 p.
- Bergh, B. O. 1984. Avocado Varieties for California avocado society yearbook 68: 75-93.
- Bergh, B. O. 1992. The origin, nature, and genetic improvement of the avocado. Calif. Avocado Soc. Yearbook 76 : 61-75.
- Bergh, B.O. 1993. Aguacates. En: J.N. Moore J. Janick (Eds.). Avances en la genotecnia de frutales. AGT. Editor, S.A., México, D.F. pp: 687-720

- Bergh, B. and N. Ellstrand. 1986. Taxonomy of the avocado. Calif. Avocado Soc. Yearbook 70: 135-145.
- Blumenfeld, A, and S. Gazit. 1974. Development of seeded and seedless avocado fruits. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99 (5): 442-448.
- Bowman, K. D., and R. W. Scora. 1992. The necessity of avocado germoplasm resources. Proc. Of second World Avocado Congress 1992. Pp. 531- 534.
- Broertjes, C., y A.M. Van Harten. 1978. Application of mutation breeding methods in the improvement of vegetatively propagated: an interpretative literature review. New York: Elsevier Sci. Publ.
- Cano, C. G. y J. S. Marroquín de la F. 1994. Taxonomía de plantas superiores. Ed. Trillas. México. D.F. 359 p.
- Ceballos, H. 2003. Genética Cuantitativa y Fitomejoramiento. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. 524 p.
- Crici, J. V. y López, M.F., 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Secretaría General de la Organización de Estados Americanos (OEA). Washington, D. C. 132 p.
- Cuiris-Pérez, H., Guillén-Andrade, H., Pedraza-Santos, M. E., López-Medina, J., Vidales-Fernández, I. 2009. Genetic Variability Within Mexican race Avocado (*Persea americana* Mill). Germplasm collection determined by ISSRs. pp 169-175.
- Díaz-Robledo, J. 1997. Historia del Aguacate Español. Ediciones Eileá, Madrid, España.
- Falconer, D. S. and Mackay, T. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4th ed Prentice Hall. 464 p.
- Franco, T. L., Hidalgo, R. 2003. Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogénéticos. Boletín Técnico No. 8. Instituto Internacional de Recursos Fitogénéticos. Cali, Colombia. 89 p.
- Flores-Meza, D., L. Vite-Cisneros, and M. W. Borys. 1990. Relations among the components of avocado seedlings (*Persea americana* Mill). I. Seed size components. Calif. Avocado Soc. Yearbook Vol. 74: 207-214.
- Gama C., L. and A. Gómez P. 1992. An ethnoecological approach for the study of *Persea*: A case study in the Maya Area. Proc. of second World Avocado Congress 1992. pp: 11-17.
- García, A. 1970. Estudio Botánico-Citológico del "canelillo" (*Persea* aff. *Cinerascens*, Blake) su posible utilización. Agrociencia 5 (1): 119-127.
- González, A. F. y Pita V. J. M., 2001. Conservación y caracterización de recursos filogenéticos. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola I: N: E: A. con la colaboración de Caja Rural del Duero. Valladolid, España. 279 p.

- Gómez Chávez, J. L. 2008. Caracterización fenotípica de tres genotipos de aguacate (*Persea americana* Mill.) en Michoacán, México, Tesis de maestría en ciencias agrícolas. De la Universidad Autónoma de Nayarit, México .93p.
- Guillén-Andrade, H., B.N. Lara-Chavez, M. Gutierrez-Contreras, M.Ortiz Catón y Angel Palomares E. 2007. Cartografía Agroecológica del Cultivo del Aguacate en Michoacán. Morevallado Editores de Morelia. Michoacán, México. 144p
- Gutiérrez-Contreras, M. B.N. Lara-Chavez, H. Guillén-Andrade y A. T Chavez-Bárceñas. 2010. Agroecología de la Franja Aguacatera de Michoacán, México. Revista Interciencia. Vol 35, Num 9, pp 647-652.
- Gutiérrez-Díez, A., Martínez-de la Cerda J., García-Zambrano, E. A., Iracheta-Donjuan, L., Ocampo-Morales, J. D., Cerda-Hurtado, I. M. 2009. Estudio de diversidad genética del aguacate nativo en Nuevo León, México Revista Fitotecnia Mexicana, Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C. México. Vol. 32, Núm. 1, enero-marzo, pp: 9-18.
- Hallauer, A. R. and J. B. Miranda. 1981. Quantitative Genetics in Maize Breeding. Iowa State University. 468 p.
- Hernández P., D. 2001. El cultivo regional del aguacate en Michoacán a finales del siglo XIX, Memorias del 1er. Congreso Mexicano y Latinoamericano del aguacate. Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez" U.M.S.N.H. Uruapan, Michoacán. 397 p.
- Hidalgo, R. 2003. Variabilidad genética y caracterización de especies vegetales. En: Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos filogenéticos. Boletín técnico no. 8. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Cali Colombia. pp: 2-26.
- Icta, Instituto de ciencia y Tecnología Agrícolas. 2010. Caracterización agronómica y fisicoquímica del aguacate nativo en el altiplano Occidental Guatemalteco. www.icta.gob.gt/fdf/frutis/AGUACATENATIVO1.pdf. Accesada 10 agosto 2010.
- Krishnamurthy, , L y J Sahagún C. 1991. Recursos Filogenéticos. Su conservación para un desarrollo sostenible. Universidad Autonoma de Chapingo- Chapingo, México. Pp 13- 47
- Lahav, E., U. Lavi, S. Mhameed, C. Degani, D. Zamed, and S. Gazit. 1995. 'Gil' a new avocado cultivar. HortScience 30: 158.
- Matamoro, C. J. M., Rodríguez, M. N. N., Jiménez V. R. 2009. Caracterización cualitativa en la colección de aguacateros (*Persea americana* Mill) del Instituto de investigaciones en Fruticultura Tropical de Cuba. S/p
- Mohanty, B. K. 2001. Studies on correlation and path analysis in pumpkin (*Cucurbita moschata*). Haryana J Horti Sci. Vol. 30, No. 1/2, pp. 86-89.
- Ochese J. J, Soule, M. J., Jr, Dijman, M.J and Wehlburg, C 1961. Tropical and Subtropical Agriculture. Vol. 1. Mcmillan, New York, 760 pp.
- Querol, L. D 1988. Recursos genéticos, nuestro Tesoro olvidado. Ed. Industrial Grafica, S.a. Lima, Perú. 218 pp

- Rodríguez-Suppo F. 1992. El aguacate. AGT, Editor, S.A. México, D.F. 167 pp. SAGAR-INIFAP (1996). Programa nacional de Investigación de Aguacate. Grupo Interdisciplinario de Aguacate (GIA). En el Campo Experimental de Uruapan. Documento interno 127pp.
- Rodríguez, N.N. Medina, W. Roble, Arencibia, I. M. Ramírez- Pérez, G.L., Lorenzo, M.A. Roman-Gutierrez, X. Xiqués, Martin, D. Becker y J.B. Velázquez, Palenzuela. 2003. Caracterización morfológica, bioquímica y molecular de cultivares de aguacatero (*Persea americana* Mill). 76 p
- Schieber, E., and G. A. Zentmyer. 1987. *Persea zentmyerii*: a new species from Guatemala. California Avocado Society yearbook 76: 199-203
- Sánchez-Pérez, J. L. 1999. Recursos Genéticos de Aguacate (*Persea americana* Mill) y especies afines en México. Revista Chapingo, serie Horticultura. V (No. Especial): 7-18.
- Singh, R. K. and Chaudhary, B. D. 1977. Biometrical Methods in Quntitative Genetic Analysis. Kaliani Publishers. New Delhi. 304 p.
- Sudhakar Pandey, Jagdish Singh, Upadhyay, A. K. and RAM, D. 2002. Genetic variability for antioxidants and yield components in pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch. ex Poir.). Veg Sci. Vol. 29, No. 2, pp. 123-126.
- Storey W, B.O. Bergh, and G.A. Zentmyer. 1986. The origin indigenous range and dissemination of the avocado. Calif. Avocado Soc. Yearbook 70: 132-133.
- Téliz, O. D. y F.J. Marroquín P. 2007. Importancia histórica y socioeconómica del aguacate. En: El aguacate y su manejo integrado. Téliz, D. y A. Mora (Coordinadores). Segunda Edición. Editorial Mundi Prensa. México. pp: 3-16.
- Vidales, I. F., Guillén-Andrade, H., Sánchez, P.J.D.L., Ángel P.E., Rocha, A.L., Larios, G.A., Tapia, V.L.M., Raya, M.Y.A., G.G. 2005. Recursos genéticos de aguacate en México: colecta, caracterización y conservación de germoplasma. Foro conservación y uso de los recursos fitogenéticos en el centro y noroeste de México. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco México. Pp 166-169.
- Williams, L.O. 1977. The botanic of the avocado and its relatives. Proc. 1st. International Tropical Fruit Short Course, The Avocado. University of Florida, Gainesville, Florida. USA. pp: 9-15.
- Whitney, G. and G. Martin. 1995 Talking the California avocado breeding program into the next century. Proceedings of the world avocado congress III. October 22-27, 1995. Tel Aviv, Israel. pp: 114-118.

VII. APÉNDICE

Cuadro 1A. Comparación de medias para la variable longitud de fruto de 109 colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios de la franja aguacatera de Michoacán, México.

Colecta	Origen	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ¹						
C76	Tacámbaro	133.800							A
C78	Tacámbaro	131.400							A
C75	Tancítaro	124.450							B
C44	Tacámbaro	118.100							C
C58	Uruapan	105.900							D
C26	Tacámbaro	105.400		E					D
C35	Tacámbaro	103.500		E					D
C28	Tacámbaro	100.950		E					F
C31	Los Reyes	98.550							F
C8	Uruapan	98.050		G					F
C41	Tacámbaro	97.750		G					F
C18	Ario	97.700		G					F
C69	Chilchota	96.975		G				H	F
C45	Tacámbaro	96.600		G				H	F
C80	Tacámbaro	93.500		G				H	
C29	Tacámbaro	92.400					I		H
C39	Tacámbaro	88.700		J			I		
C14	Nvo. Parangaricutiro	87.050		J			K		
C87	Tingambato	86.650		J			K	L	
C27	Tacámbaro	86.500		J			K	L	
C90	Tingambato	85.725		J			K	L	
C5	Tingambato	85.221		J			K	L	
C67	Chilchota	84.353		J	M		K	L	
C70	Tancítaro	83.800		N	M		K	L	
C42	Tacámbaro	82.400		N	M		O	L	
C79	Tacámbaro	82.100	P	N	M		O	L	
C43	Tacámbaro	80.250	P	N	M		O	Q	
C57	Uruapan	80.000	P	N	M		O	Q	
C38	Tacámbaro	79.725	P	N			O	Q	
C71	Tancítaro	79.200	P	R			O	Q	
C36	Tacámbaro	78.895	P	R			O	Q	
C65	Carapan	78.450	P	R	S		O	Q	
C24	Ario	77.650	P	R	S		T	Q	
C60	Uruapan	77.050	U	R	S		T	Q	
C89	Tingambato	76.860	U	R	S		T	Q	
C15	Ario	76.750	U	R	S		T	Q	
C95	Ziracuaretiro	76.700	U	R	S		T	Q	
C52	Ario	75.750	U	R	S		T	Q	V
C1	Uruapan	74.650	U	R	S		T	W	V
C83	Uruapan	74.300	U	X	S		T	W	V
C53	Ario	74.000	U	X	S		T	Y	W
C91	Ziracuaretiro	73.425	U	X	Z		T	Y	W
C109	Los Reyes	73.375	U	X	Z		T	Y	W
C20	Ario	72.700	U	X	Z			Y	W
C54	Salvador Escalante	72.550	U	X	Z		A2	Y	W
C37	Tacámbaro	72.075	B2	X	Z		A2	Y	W
C64	Carapan	71.000	B2	X	Z		A2	Y	W
C49	Ario	70.900	B2	X	Z		A2	Y	W
C55	Salvador Escalante	70.750	B2	X	Z		A2	Y	W
C33	Los Reyes	70.350	B2	X	Z	D2	A2	Y	W
C11	Nvo. Parangaricutiro	69.850	B2	X	Z	D2	A2	Y	E2

¹Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ¹								
C22	Ario	69.600	B2	F2		Z	D2	A2	Y	E2	C2
C6	Tingambato	69.575	B2	F2	G2	Z	D2	A2	Y	E2	C2
C63	Carapan	69.300	B2	F2	G2	Z	D2	A2		E2	C2
C32	Los Reyes	69.100	B2	F2	G2	Z	D2	A2	H2	E2	C2
C47	Tacámbaro	68.900	B2	F2	G2	Z	D2	A2	H2	E2	C2
C84	Uruapan	68.050	B2	F2	G2	I	D2	A2	H2	E2	C2
C16	Ario	67.900	B2	F2	G2	I2	D2		H2	E2	C2
C9	Tingambato	67.750	B2	F2	G2	I2	D2	J2	H2	E2	C2
C2	Uruapan	67.507	B2	F2	G2	I2	D2	J2	H2	E2	C2
C88	Tingambato	67.475		F2	G2	I2	D2	J2	H2	E2	C2
C92	Ziracuaretiro	67.375		F2	G2	I2	D2	J2	H2	E2	C2
C103	Salvador Escalante	65.855	K2	F2	G2	I2	D2	J2	H2	E2	
C13	Nvo. Parangaricutiro	65.800	K2	F2	G2	I2	D2	J2	H2	E2	
C110	Los Reyes	65.675	K2	F2	G2	I2		J2	H2	E2	
C62	Uruapan	65.650	K2	F2	G2	I2		J2	H2	E2	
C100	Ario	65.590	K2	F2	G2	I2		J2	H2	E2	
C66	Chilchota	65.450	K2	F2	G2	I2		J2	H2	E2	L2
C82	Uruapan	65.350	K2	F2	G2	I2		J2	H2	E2	L2
C34	Los Reyes	65.300	K2	F2	G2	I2	M2	J2	H2	E2	L2
C19	Ario	65.200	K2	F2	G2	I2	M2	J2	H2		L2
C61	Uruapan	65.000	K2	N2	G2	I2	M2	J2	H2		L2
C81	Uruapan	64.675	K2	N2		I2	M2	J2	H2		L2
C94	Ziracuaretiro	64.625	K2	N2		I2	M2	J2	H2		L2
C3	Ziracuaretiro	64.584	K2	N2		I2	M2	J2	H2		L2
C21	Ario	63.950	K2	N2		I2	M2	J2			L2
C59	Uruapan	63.200	K2	N2		P2	M2	J2			L2
C68	Chilchota	62.175	K2	N2		P2	M2	Q2		O2	L2
C40	Tacámbaro	62.125	K2	N2		P2	M2	Q2		O2	L2
C48	Tacámbaro	61.650	K2	N2		P2	M2	Q2	R2	O2	L2
C51	Ario	60.900	S2	N2		P2	M2	Q2	R2	O2	L2
C93	Ziracuaretiro	60.750	S2	N2		P2	M2	Q2	R2	O2	
C85	Uruapan	60.600	S2	N2		P2		Q2	R2	O2	
C10	Tingambato	60.000	S2	T2		P2		Q2	R2	O2	
C12	Nvo. Parangaricutiro	59.000	S2	T2		P2		Q2	R2	U2	
C7	Tingambato	58.750	S2	T2		P2		Q2	R2	U2	V2
C25	Ario	58.200	S2	T2				Q2	R2	U2	V2
C4	Uruapan	58.123	S2	T2				Q2	R2	U2	V2
C96	Ario	57.375	S2	T2				W2	R2	U2	V2
C101	Ario	57.150	S2	T2				W2	R2	U2	V2
C73	Tancítaro	56.800	S2	T2				W2		U2	V2
C108	Nvo. Parangaricutiro	56.650	S2	T2				W2		U2	V2
C72	Tancítaro	55.750		T2		X2		W2		U2	V2
C107	Nvo. Parangaricutiro	55.650		T2		X2		W2		U2	V2
C104	Salvador Escalante	54.820				X2		W2		U2	V2
C17	Ario	54.800				X2		W2		U2	V2
C56	Salvador Escalante	54.632		Y2		X2		W2		U2	V2
C97	Ario	54.375		Y2		X2		W2			V2
C106	Salvador Escalante	53.375		Y2		X2		W2			
C74	Tancítaro	53.250		Y2		X2		W2			
C46	Tacámbaro	51.750		Y2		X2		Z2			
C99	Ario	51.200		Y2		X2		Z2		A3	
C86	Tingambato	50.125		Y2		B3		Z2		A3	
C30	Los reyes	48.600				B3		Z2		A3	
C102	Salvador Escalante	48.000				B3		Z2		A3	

¹Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

<i>Continuación del Cuadro 1A</i>					
Colecta	Origen	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$)¹		
C98	Ario	47.775	B3	Z2	A3
C105	Salvador Escalante	47.045	B3		A3
C23	Ario	46.600	B3		
C50	Ario	40.050		C3	

¹Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Cuadro 2A. Comparación de medias para la variable diámetro de fruto, de 109 colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios de la franja aguacatera de Michoacán, México.

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, p ≤ .05) ²												
C44	TRO	65.420											A		
C31	LRS	62.900				B3							A		
C90	TTO	61.975				B3							C		
C78	TRO	61.350				B3							C		
C29	TRO	60.500				B3							C	D	
C76	TRO	60.150				E							C	D	
C89	TTO	59.775				E	F						C	D	
C79	TRO	59.550	G			E	F						C	D	
C80	TRO	59.450	G			E	F						C	D	
C15	AIO	59.350	G			E	F						C	D	
C39	TRO	58.425	G			E	F						H	D	
C27	TRO	58.100	G			E	F						H	D	I
C36	TRO	57.658	G			E	F						H	J	I
C45	TRO	57.150	G			K	F						H	J	I
C28	TRO	56.850	G			K	L						H	J	I
C69	CTA	56.300	M			K	L						H	J	I
C26	TRO	55.950	M			K	L			H	N		J	I	
C57	UAN	55.550	M			K	L			O	N		J	I	
C32	LRS	55.500	M			K	L			O	N		J	I	
C43	TRO	55.350	M			K	L			O	N		J	P	
C1	UAN	55.275	M			K	L	Q	O	N			J	P	
C70	TIO	54.890	M			K	L	Q	O	N			R	P	
C13	PRO	54.850	M			K	S	L	Q	O	N		R	P	
C83	UAN	54.150	M			T	S	L	Q	O	N		R	P	
C65	CAN	54.000	M			T	S	U	Q	O	N		R	P	
C18	AIO	53.550	V			T	S	U	Q	O	N		R	P	
C42	TRO	53.400	V			T	S	U	Q	O	N		R	P	
C2	UAN	53.016	V				T	S	U	Q	O	W		R	P
C91	ZRO	52.715	V				T	S	U	Q	X	W		R	P
C85	UAN	52.600	V				T	S	U	Q	X	W		R	Y
C16	AIO	52.600	V				T	S	U	Q	X	W		R	Y
C109	LRS	52.500	V				T	S	U	Z	X	W		R	Y
C75	TIO	52.450	V				T	S	U	Z	X	W		R	Y
C7	TTO	52.400	V				T	S	U	Z	X	W		R	Y
C49	AIO	52.150	V				T	S	U	Z	X	W		A2	Y
C52	AIO	52.100	V				T	B2	U	Z	X	W		A2	Y
C103	STE	52.030	V	C2			T	B2	U	Z	X	W		A2	Y
C22	AIO	51.800	D2	V	C2		T	B2	U	Z	X	W		A2	Y
C53	AIO	51.400	D2	V	C2		E2	B2	U	Z	X	W		A2	Y

¹ Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

² Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²											
C3	ZRO	51.168	D2	V	C2	E2	B2	F2	Z	X	W	A2	Y	
C93	ZRO	51.100	D2	V	C2	E2	B2	F2	Z	X	W	A2	Y	
C47	TRO	51.050	D2	V	C2	E2	B2	F2	Z	X	W	A2	Y	G2
C8	UAN	50.900	D2	V	C2	E2	B2	F2	Z	X	W	A2	H2	Y G2
C67	CTA	50.882	D2	V	C2	E2	B2	F2	Z	X	W	A2	H2	Y G2
C37	TRO	50.650	D2	I2	C2	E2	B2	F2	Z	X	W	A2	H2	Y G2
C94	ZRO	50.525	D2	I2	C2	E2	B2	F2	Z	X	W	J2	A2	H2 Y G2
C71	TIO	50.450	D2	I2	C2	E2	B2	F2	Z	X	W	J2	A2	H2 Y G2
C95	ZRO	50.275	D2	I2	C2	E2	B2	F2	Z	X		J2	A2	H2 Y G2
C92	ZRO	50.275	D2	I2	C2	E2	B2	F2	Z	X		J2	A2	H2 Y G2
C101	AIO	49.990	D2	I2	C2	E2	B2	F2	Z	K2		J2	A2	H2 Y G2
C24	AIO	49.800	D2	I2	C2	E2	B2	F2	Z	K2		J2	A2	H2 G2
C19	AIO	49.650	D2	I2	C2	E2	B2	F2		K2		J2	A2	H2 L2 G2
C10	TTO	49.400	D2	I2	C2	E2	B2	F2		K2		J2		H2 L2 G2
C5	TTO	49.390	D2	I2	C2	E2	B2	F2		K2		J2		H2 L2 G2
C98	AIO	49.340	D2	I2	C2	E2		F2		K2		J2		H2 L2 G2
C97	AIO	49.175	D2	I2		E2		F2		K2		J2	M2	H2 L2 G2
C40	TRO	48.950		I2		E2		F2		K2	N2	J2	M2	H2 L2 G2
C35	TRO	48.600		I2	O2			F2		K2	N2	J2	M2	H2 L2 G2
C100	AIO	48.380		I2	O2			P2		K2	N2	J2	M2	H2 L2 G2
C46	TRO	48.300		I2	O2			P2		K2	N2	J2	M2	H2 L2
C58	UAN	48.150		I2	O2			P2	Q2	K2	N2	J2	M2	L2
C88	TTO	48.125		I2	O2			P2	Q2	K2	N2	J2	M2	L2
C41	TRO	48.053		I2	O2	R2	P2	Q2	K2	N2	J2	M2		L2
C87	TTO	48.000		I2	O2	R2	P2	Q2	K2	N2	J2	M2		L2
C20	AIO	47.900		S2	O2	R2	P2	Q2	K2	N2	J2	M2		L2
C6	TTO	47.879		S2	O2	R2	P2	Q2	K2	N2	J2	M2		L2
C38	TRO	47.500		S2	T2	O2	R2	P2	Q2	K2	N2		M2	L2
C84	UAN	47.450		S2	T2	O2	R2	P2	Q2	K2	N2		M2	L2
C30	LRS	47.300		S2	T2	O2	R2	P2	Q2	K2	N2		M2	L2
C21	AIO	47.050		S2	T2	O2	R2	P2	Q2	U2	N2		M2	L2
C12	PRO	46.600		S2	T2	O2	R2	P2	Q2	U2	N2		M2	V2
C64	CAN	46.600		S2	T2	O2	R2	P2	Q2	U2	N2		M2	V2
C9	TTO	46.350		S2	T2	O2	R2	P2	Q2	U2	N2		W2	V2
C11	PRO	46.100		S2	T2	O2	R2	P2	Q2	U2			W2	V2
C62	UAN	46.100		S2	T2	O2	R2	P2	Q2	U2			W2	V2
C51	AIO	45.800		S2	T2	X2	R2	P2	Q2	U2			W2	V2
C60	UAN	45.800		S2	T2	X2	R2	P2	Q2	U2			W2	V2
C72	TIO	45.750		S2	T2	X2	R2	P2	Q2	U2			W2	V2

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²							
C107	PRO	45.550	S2	T2	X2	R2	Q2	U2	W2	V2
C17	AIO	45.450	S2	T2	X2	R2	Q2	U2	W2	V2
C96	AIO	45.375	S2	T2	X2	R2		U2	W2	V2
C34	LRS	45.250	S2	T2	X2	Y2		U2	W2	V2
C63	CAN	44.800	Z2	T2	X2	Y2		U2	W2	V2
C56	STE	44.579	Z2		X2	Y2		U2	W2	V2
C99	AIO	44.200	Z2		X2	Y2	A3		W2	V2
C48	TRO	44.100	Z2		X2	Y2	A3		W2	V2
C108	PRO	43.800	Z2		X2	Y2	A3		W2	
C104	STE	43.780	Z2		X2	Y2	A3		W2	
C4	UAN	43.771	Z2		X2	Y2	A3		W2	
C82	UAN	43.750	Z2		X2	Y2	A3		W2	B3
C54	STE	43.200	Z2		X2	Y2	A3		C3	B3
C81	UAN	43.175	Z2		X2	Y2	A3		C3	B3
C110	LRS	42.600	Z2		D3	Y2	A3		C3	B3
C86	TTO	42.450	Z2		D3		A3		C3	B3
C105	STE	41.725			D3		A3		C3	B3
C102	STE	41.715			D3		A3		C3	B3
C33	LRS	41.650			D3		A3		C3	B3
C55	STE	41.050			D3		E3		C3	B3
C106	STE	40.740			D3		E3		C3	
C23	AIO	40.700			D3		E3		C3	
C59	UAN	40.600			D3		E3		C3	
C61	UAN	40.300			D3		E3			
C66	CTA	40.200			D3		E3		F3	
C68	CTA	40.075			D3		E3		F3	
C14	PRO	38.500			G3		E3		F3	
C73	TIO	37.500			G3				F3	
C74	TIO	36.550			G3					
C25	AIO	36.350			G3					
C50	AIO	33.450					H3			

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Cuadro 3A. Comparación de medias para la variable peso de fruto de 109 colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, $p \leq .05$) ²						
C78	TRO	244.050							A
C76	TRO	235.050		B					A
C44	TRO	229.950		B					
C31	TRO	181.150							C
C80	TRO	172.400							C
C90	TTO	170.850							C
C26	TRO	169.850		D					C
C29	TRO	168.000		D				E	
C45	TRO	156.250		D			F	E	
C27	TRO	154.500		G			F	E	
C75	TIO	152.400		G			F	H	
C89	TTO	150.450		G			F	H	
C39	TRO	148.150		G			F	H	
C28	TRO	146.650		G			F	H	
C79	TRO	144.600		G	I		F	H	
C15	AIO	142.800	J	G	I		F	H	
C18	AIO	142.050	J	G	I			H	
C69	CTA	141.300	J	G	I		K	H	
C36	TRO	138.737	J		I		K	H	
C70	TIO	132.050	J	L	I		K		
C42	TRO	129.950	J	L			K	M	
C8	UAN	129.800	J	L			K	M	
C43	TRO	127.650		L			K	M	
C1	UAN	122.800		L			N	M	
C57	UAN	121.400		L	O		N	M	
C65	CAN	120.750		L	O		N	M	
C83	UAN	117.950		P	O		N	M	
C41	TRO	117.150		P	O		N	M	
C35	TRO	112.400		P	O		N	Q	
C52	AIO	111.200		P	O		N	Q	
C91	ZRO	110.050		P	O		N	Q	
C58	UAN	110.050		P	O		N	Q	
C53	AIO	107.550		P	O		R	Q	
C32	TRO	104.950		P	S		R	Q	
C109	TRO	104.150	T	P	S		R	Q	
C103	STE	103.150	T	U	S		R	Q	
C5	TTO	102.300	T	U	S		R	Q	V
C24	AIO	101.900	T	U	S		R	W	Q

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²											
C22	AIO	101.750	T	U	S	R	W	Q	V					
C13	PRO	101.650	T	U	S	R	W	Q	V					
C67	CTA	100.471	T	U	S	X	R	W	Q	V				
C49	AIO	100.350	T	U	S	X	R	W	Q	V				
C2	UAN	99.368	T	U	Y	S	X	R	W	Q	V			
C71	TIO	93.900	T	U	Y	S	X	R	W	Z	V			
C37	TRO	93.350	T	U	Y	S	X		W	Z	V			
C92	ZRO	92.900	T	U	Y	S	X	A2	W	Z	V			
C85	UAN	92.550	T	U	Y	S	X	A2	W	Z	V			
C87	TTO	91.900	T	B2	U	Y	S	X	A2	W	Z	V		
C3	ZRO	91.000	T	B2	U	Y		X	A2	W	Z	V		
C38	TRO	90.800	T	B2	U	Y	C2	X	A2	W	Z	V		
C47	TRO	90.737	T	B2	U	Y	C2	X	A2	W	Z	V		
C16	AIO	90.600	T	B2	U	Y	C2	X	A2	W	Z	V		
C20	AIO	90.250		B2	U	Y	C2	X	A2	W	Z	V		
C19	AIO	90.200		B2	U	Y	C2	X	A2	W	Z	V		
C94	ZRO	88.750		B2	D2	Y	C2	X	A2	W	Z	V		
C7	TTO	88.050		B2	D2	Y	C2	X	A2	W	Z			
C95	ZRO	87.500	E2	B2	D2	Y	C2	X	A2		Z			
C60	UAN	85.600	E2	B2	D2	Y	C2		A2		Z	F2		
C93	ZRO	85.200	E2	B2	D2		C2		A2		Z	F2		
C88	TTO	84.900	E2	B2	D2		C2		A2	G2	Z	F2		
C100	AIO	84.700	E2	B2	D2		C2		A2	G2	Z	F2		
C84	UAN	83.600	E2	B2	D2		C2	H2	A2	G2	Z	F2		
C62	UAN	83.20	E2	B2	D2		C2	H2	A2	G2	Z	F2		
C6	TTO	81.0	E2	B2	D2	I2	C2	H2	A2	G2	Z	F2		
C10	TTO	80.400	J2	E2	B2	D2	I2	C2	H2	A2	G2	Z	F2	
C40	TRO	79.400	J2	E2	B2	D2	I2	C2	H2	A2	G2	K2	F2	
C9	TTO	79.300	J2	E2	B2	D2	I2	C2	H2	A2	G2	K2	F2	
C11	PRO	78.200	J2	E2	B2	D2	I2	C2	H2	L2	G2	K2	F2	
C101	AIO	77.050	J2	E2	M2	D2	I2	C2	H2	L2	G2	K2	F2	
C64	CAN	75.450	J2	E2	M2	D2	I2	N2	H2	L2	G2	K2	F2	
C21	AIO	74.050	J2	E2	M2	O2	I2	N2	H2	L2	G2	K2	F2	
C59	UAN	72.800	J2	P2	M2	O2	I2	N2	H2	L2	G2	K2	F2	
C97	AIO	72.700	J2	P2	M2	O2	I2	N2	H2	L2	G2	K2	F2	
C63	CAN	71.200	J2	P2	M2	O2	I2	N2	H2	L2	G2	K2	Q2	
C34	TRO	70.40	J2	P2	M2	O2	I2	N2	H2	L2		K2	Q2	
C12	PRO	70.050	J2	P2	M2	O2	I2	N2	H2	L2		K2	Q2	
C54	STE	69.800	J2	P2	M2	O2	I2	N2	H2	L2	R2	K2	Q2	
C96	AIO	68.600	J2	P2	M2	O2	I2	N2	S2	L2	R2	K2	Q2	
C98	AIO	68.100	J2	P2	M2	O2	I2	N2	S2	L2	R2	K2	Q2	T2
C51	AIO	67.400	J2	P2	M2	O2		N2	S2	L2	R2	K2	Q2	T2

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, p≤ .05) ²											
C46	TRO	66.550	J2	P2	M2	O2		N2	S2	L2	R2	K2	Q2	T2
C81	UAN	66.300		P2	M2	O2		N2	S2	L2	R2	K2	Q2	T2
C48	TRO	66.200		P2	M2	O2		N2	S2	L2	R2	K2	Q2	T2
C82	UAN	65.950		P2	M2	O2	U2	N2	S2	L2	R2	K2	Q2	T2
C14	PRO	65.550		P2	M2	O2	U2	N2	S2	L2	R2	K2	Q2	T2
C107	PRO	65.000		P2	M2	O2	U2	N2	S2	L2	R2	V2	Q2	T2
C33	TRO	63.500		P2	M2	O2	U2	N2	S2	W2	R2	V2	Q2	T2
C72	TIO	63.400		P2	M2	O2	U2	N2	S2	W2	R2	V2	Q2	T2
C110	TRO	62.550		P2		O2	U2	N2	S2	W2	R2	V2	Q2	T2
C4	UAN	61.500		P2		O2	U2	X2	S2	W2	R2	V2	Q2	T2
C30	TRO	60.850		P2		O2	U2	X2	S2	W2	R2	V2	Q2	T2
C17	AIO	60.000		P2		Y2	U2	X2	S2	W2	R2	V2	Q2	T2
C99	AIO	59.500		P2		Y2	U2	X2	S2	W2	R2	V2	Q2	T2
C56	STE	58.368				Y2	U2	X2	S2	W2	R2	V2	Q2	T2
C108	PRO	58.200				Y2	U2	X2	S2	W2	R2	V2	Q2	T2
C61	UAN	57.600				Y2	U2	X2	S2	W2	R2	V2	Q2	T2
C55	STE	56.000				Y2	U2	X2	S2	W2	R2	V2		T2
C104	STE	55.500				Y2	U2	X2	S2	W2		V2		T2
C66	CTA	54.250				Y2	U2	X2		W2		V2		T2
C68	CTA	52.10		Z2		Y2	U2	X2		W2		V2		
C86	TTO	51.250		Z2		Y2		X2		W2		V2	A3	
C106	STE	50.100		Z2		Y2		X2		W2			A3	
C102	STE	49.900		Z2		Y2		X2		W2			A3	
C105	STE	48.250		Z2		Y2		X2					A3	
C23	AIO	46.400		Z2		Y2							A3	
C25	AIO	39.450		Z2									A3	
C73	TIO	38.200											A3	
C74	TIO	38.100											A3	
C50	AIO	23.400								B3				

¹ Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

² Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Cuadro 4A. Comparación de medias para la variable diámetro de pedicelo de 109 colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México.

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²										
C31	LRS	8.1500	A										
C76	TRO	7.9250	A										
C30	LRS	7.3000	B										
C55	STE	7.1000	C										
C80	TRO	6.9000	C										
C32	LRS	6.9000	C										
C97	AIO	6.8800	C										
C7	TTO	6.8000	C										
C89	TTO	6.7150	C										
C78	TRO	6.6500	C										
C98	AIO	6.6250	C										
C19	AIO	6.6000	C										
C44	TRO	6.4750	F										
C3	ZRO	6.1110	F										
C91	ZRO	6.1100	F										
C79	TRO	6.1000	F										
C18	AIO	6.0500	F										
C22	AIO	6.0000	F										
C15	AIO	6.0000	F										
C13	PRO	5.9250	J										
C16	AIO	5.9000	K										
C53	AIO	5.8500	K										
C90	TTO	5.8400	K										
C54	STE	5.8000	K										
C33	LRS	5.8000	K										
C29	TRO	5.7500	K										
C26	TRO	5.7500	K										
C36	TRO	5.7368	K										
C45	TRO	5.7000	K										
C92	ZRO	5.6850	K										
C75	TIO	5.6500	Q										
C109	LRS	5.5900	Q										
C9	TTO	5.5500	Q										
C84	UAN	5.5500	Q										
C105	STE	5.5350	Q										
C35	TRO	5.5000	Q										
C10	TTO	5.5000	Q										
C110	LRS	5.5000	Q										

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, p≤ .05) ²													
C83	UAN	5.4750	Q	K	P	J	O	I	N	U	M		S	T	L	R
C28	TRO	5.4500	Q	K	P	J	O		N	U	M		S	T	L	R
C20	AIO	5.4500	Q	K	P	J	O		N	U	M		S	T	L	R
C103	STE	5.4250	Q	K	P	J	O	V	N	U	M		S	T	L	R
C27	TRO	5.4000	Q	K	P	J	O	V	N	U	M	W	S	T	L	R
C101	AIO	5.3850	Q	K	P		O	V	N	U	M	W	S	T	L	R
C5	TTO	5.3825	Q	K	P		O	V	N	U	M	W	S	T	L	R
C86	TTO	5.3450	Q		P	X	O	V	N	U	M	W	S	T	L	R
C85	UAN	5.2750	Q	Y	P	X	O	V	N	U	M	W	S	T		R
C57	UAN	5.2500	Q	Y	P	X	O	V	N	U		W	S	T		R
C24	AIO	5.2500	Q	Y	P	X	O	V	N	U		W	S	T		R
C93	ZRO	5.2350	Q	Y	P	X	O	V	N	U		W	S	T		R
C8	UAN	5.2105	Q	Y	P	X	O	V		U		W	S	T	Z	R
C2	UAN	5.2040	Q	Y	P	X		V		U		W	S	T	Z	R
C107	PRO	5.2000	Q	Y	P	X		V		U	A2	W	S	T	Z	R
C1	UAN	5.1800	Q	Y	P	X		V		U	A2	W	S	T	Z	R
C102	STE	5.1550	Q	Y		X		V	B2	U	A2	W	S	T	Z	R
C94	ZRO	5.1050		Y		X	C2	V	B2	U	A2	W	S	T	Z	R
C14	PRO	5.1000		Y		X	C2	V	B2	U	A2	W	S	T	Z	R
C96	AIO	5.0900		Y		X	C2	V	B2	U	A2	W	S	T	Z	R
C4	UAN	5.0450		Y		X	C2	V	B2	U	A2	W	S	T	Z	
C6	TTO	5.0135		Y		X	C2	V	B2	U	A2	W	D2	T	Z	
C47	TRO	5.0000		Y	E2	X	C2	V	B2	U	A2	W	D2		Z	
C70	TIO	4.9050		Y	E2	X	C2	V	B2	F2	A2	W	D2		Z	
C52	AIO	4.9000		Y	E2	X	C2	V	B2	F2	A2	W	D2		Z	
C21	AIO	4.9000		Y	E2	X	C2	V	B2	F2	A2	W	D2		Z	
C58	UAN	4.9000		Y	E2	X	C2	V	B2	F2	A2	W	D2		Z	
C95	ZRO	4.8800		Y	E2	X	C2		B2	F2	A2	W	D2		Z	
C108	PRO	4.8500		Y	E2	X	C2	G2	B2	F2	A2		D2		Z	
C17	AIO	4.8500		Y	E2	X	C2	G2	B2	F2	A2		D2		Z	
C81	UAN	4.8250	H2	Y	E2	X	C2	G2	B2	F2	A2		D2		Z	
C67	CTA	4.8235	H2	Y	E2	X	C2	G2	B2	F2	A2		D2		Z	
C82	UAN	4.7750	H2	Y	E2		C2	G2	B2	F2	A2		D2		Z	
C12	PRO	4.7000	H2		E2		C2	G2	B2	F2	A2		D2		Z	
C59	UAN	4.6842	H2		E2		C2	G2	B2	F2	A2		D2		Z	
C43	TRO	4.6750	H2		E2	I2	C2	G2	B2	F2	A2		D2			
C34	LRS	4.6500	H2		E2	I2	C2	G2	B2	F2			D2			
C72	TIO	4.6500	H2		E2	I2	C2	G2	B2	F2			D2			
C23	AIO	4.6500	H2		E2	I2	C2	G2	B2	F2			D2			
C88	TTO	4.6400	H2		E2	I2	C2	G2	B2	F2			D2			
C87	TTO	4.6400	H2		E2	I2	C2	G2	B2	F2			D2			
C48	TRO	4.6250	H2	J2	E2	I2	C2	G2		F2			D2			

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²							
C100	AIO	4.5000	H2	J2	E2	I2	G2	F2	D2	K2
C56	STE	4.4737	H2	J2	E2	I2	G2	F2	L2	K2
C99	AIO	4.4450	H2	J2		I2	G2	F2	L2	K2
C104	STE	4.4350	H2	J2		I2	G2	F2	L2	K2
C46	TRO	4.4000	H2	J2		I2	G2	F2	L2	K2
C11	PRO	4.3900	H2	J2		I2	G2	F2	L2	K2
C25	AIO	4.3500	H2	J2		I2	G2		L2	K2
C42	TRO	4.3000	H2	J2		I2		M2	L2	K2
C51	AIO	4.1500		J2		I2	N2	M2	L2	K2
C62	UAN	4.1500		J2		I2	N2	M2	L2	K2
C65	CAN	4.1500		J2		I2	N2	M2	L2	K2
C39	TRO	4.1000		J2		O2	N2	M2	L2	K2
C37	TRO	4.0750				O2	N2	M2	L2	K2
C69	CTA	4.0000		P2		O2	N2	M2	L2	K2
C40	TRO	3.9500		P2		O2	N2	M2	L2	
C63	CAN	3.8000		P2		O2	N2	M2		
C106	STE	3.7600		P2		O2	N2			
C38	TRO	3.7500		P2		O2	N2			
C41	TRO	3.7000		P2		O2	N2			
C64	CAN	3.6500		P2		O2	N2	Q2		
C71	TIO	3.6000		P2		O2		Q2	R2	
C49	AIO	3.6000		P2		O2		Q2	R2	
C61	UAN	3.6000		P2		O2		Q2	R2	
C68	CTA	3.5450		P2				Q2	R2	
C74	TIO	3.1500				S2		Q2	R2	
C50	AIO	3.1000				S2		T2	R2	
C66	CTA	2.8000				S2		T2		
C60	UAN	2.7500				S2		T2		
C73	TIO	2.6000						T2		

¹ Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

² Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Cuadro 5A. Comparación de medias para la variable índice de longitud de fruto/diámetro de fruto de 109 colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México.

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²					
C75	TIO	2.37582					A	
C76	TRO	2.23441		C			B	
C58	UAN	2.20428		C			B	D
C35	TRO	2.16049		C				D
C78	TRO	2.14057						D
C41	TRO	2.04009					E	
C8	UAN	1.94223					F	
C26	TRO	1.88985		G			F	
C18	AIO	1.82867		G			H	
C87	TTO	1.80796		G			H	I
C44	TRO	1.80615		J			H	I
C28	TRO	1.77609		J	K		H	I
C55	STE	1.72887		J	K		L	I
C69	CTA	1.72456		J	K		L	
C5	TTO	1.72277			K		L	
C45	TRO	1.69142		M			L	
C33	LRS	1.68927		M			L	
C60	UAN	1.68907		M			L	
C38	TRO	1.68720		M			L	N
C54	STE	1.68707		M			L	N
C67	CTA	1.66171		M	O		L	N
C66	CTA	1.63544		M	O		P	N
C61	UAN	1.61814	Q	M	O		P	N
C25	AIO	1.60506	Q	R	O		P	N
C71	TIO	1.57918	Q	R	O		P	S
C80	TRO	1.57705	Q	R	T		P	S
C31	LRS	1.56815	Q	R	T		P	S U
C59	UAN	1.56690	Q	R	T		P	S U
C24	AIO	1.55955	Q	R	T		P	S U
C68	CTA	1.55816	Q	R	T		P	S U
C42	TRO	1.55150	Q	R	T			S U
C63	CAN	1.54693	Q	R	T		V	S U
C110	LRS	1.54548	Q	R	T		V W	S U
C29	TRO	1.53039	X	R	T		V W	S U
C70	TIO	1.52988	X	R	T		V W	S U
C95	ZRO	1.52713	X	R	T Y		V W	S U
C11	PRO	1.52518	X	R	T Y		V W	S U
C64	CAN	1.52347	X	R	T Y		V W	S U
C39	TRO	1.52032	X		T Y		V W	S U
C20	AIO	1.51958	X		T Y		V W	S U
C73	TIO	1.51795	X		T Y		V W	S U
C81	UAN	1.49923	X	Z	T Y		V W	S U
C82	UAN	1.49499	X	Z	T Y		V W	S U
C27	TRO	1.49156	X	Z		Y	V W	U
C9	TTO	1.46476	X	Z		Y	V W	A2
C53	AIO	1.46321	X	Z		Y	W	A2
C74	TIO	1.45813	X	Z		Y	B2	A2
C65	CAN	1.45642	X	Z	C2	Y	B2	A2
C52	AIO	1.45454	X	Z	C2	Y	B2	A2
C43	TRO	1.45297	X	Z	C2	Y	B2	A2 D2
C57	UAN	1.45242	X	Z	C2	Y	B2	A2 D2
C6	TTO	1.45110	X	Z	C2	Y	B2	A2 D2

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancitaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Continuación del Cuadro 5A

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²							
C34	LRS	1.44653		Z	C2	Y	B2		A2	D2
C84	UAN	1.43255	E2	Z	C2		B2		A2	D2
C37	TRO	1.42864	E2	Z	C2		B2	F2	A2	D2
C62	UAN	1.42456	E2	Z	C2		B2	F2	A2	D2
C88	TTO	1.40588	E2	G2	C2		B2	F2	A2	D2
C48	TRO	1.40205	E2	G2	C2	H2	B2	F2	A2	D2
C109	LRS	1.40053	E2	G2	C2	H2	B2	F2	A2	D2
C91	ZRO	1.39491	E2	G2	C2	H2	B2	F2	A2	D2
C90	TTO	1.38594	E2	G2	I2	C2	H2	B2	F2	A2
C79	TRO	1.37987	E2	G2	I2	C2	H2	B2	F2	D2
C83	UAN	1.37417	E2	G2	I2	C2	H2	J2	F2	D2
C36	TRO	1.37027	E2	G2	I2		H2	J2	F2	D2
C49	AIO	1.36259	E2	G2	I2		H2	J2	F2	K2
C21	AIO	1.36048	E2	G2	I2		H2	J2	F2	K2
C100	AIO	1.35677	E2	G2	I2	L2	H2	J2	F2	K2
C1	UAN	1.35391	E2	G2	I2	L2	H2	J2	F2	K2
C22	AIO	1.35140	E2	N2	G2	I2	L2	H2	J2	F2
C47	TRO	1.34832	O2	N2	G2	I2	L2	H2	J2	F2
C92	ZRO	1.33987	O2	N2	G2	I2	L2	H2	J2	F2
C51	AIO	1.33250	O2	N2	G2	I2	L2	H2	J2	P2
C4	UAN	1.32854	Q2	O2	N2	G2	I2	L2	H2	J2
C19	AIO	1.32251	Q2	O2	N2	R2	I2	L2	H2	J2
C106	STE	1.30993	Q2	O2	N2	R2	I2	L2	S2	J2
C16	AIO	1.30692	Q2	O2	N2	R2	I2	L2	S2	J2
C108	PRO	1.29406	Q2	O2	N2	R2	T2	L2	S2	J2
C15	AIO	1.29330	Q2	O2	N2	R2	T2	L2	S2	J2
C89	TTO	1.28615	Q2	O2	N2	R2	T2	L2	S2	U2
C94	ZRO	1.28018	Q2	O2	N2	R2	T2	L2	S2	U2
C2	UAN	1.27454	Q2	O2	N2	R2	T2	L2	S2	U2
C40	TRO	1.27120	Q2	O2	N2	R2	T2		S2	U2
C12	PRO	1.26851	Q2	O2	N2	R2	T2		S2	U2
C103	STE	1.26689	Q2	O2		R2	T2		S2	U2
C96	AIO	1.26670	Q2	O2		R2	T2		S2	U2
C3	ZRO	1.26595	Q2	O2		R2	T2		S2	U2
C104	STE	1.25189	Q2			R2	T2	X2	S2	U2
C32	LRS	1.24585	Q2	Y2		R2	T2	X2	S2	U2
C10	TTO	1.24008		Y2		R2	T2	X2	S2	U2
C56	STE	1.23096		Y2		A3	T2	X2	S2	U2
C107	PRO	1.22182		Y2		A3	T2	X2		U2
C72	TIO	1.22010		Y2		A3	T2	X2		U2
C17	AIO	1.20905		Y2		A3		X2	C3	U2
C50	AIO	1.20130		Y2		A3		X2	C3	
C13	PRO	1.20040		Y2		A3		X2	C3	
C93	ZRO	1.18856		Y2		A3		X2	C3	D3
C86	TTO	1.18068		Y2		A3		X2	C3	D3
C101	AIO	1.16348		Y2		A3			C3	D3
C99	AIO	1.15775				A3			C3	D3
C85	UAN	1.15357				A3			C3	D3
C102	STE	1.14975				A3			C3	D3
C23	AIO	1.14530							C3	D3
C7	TTO	1.13186							C3	D3
C105	STE	1.12842							C3	D3
C97	AIO	1.10711			F2					D3
C46	TRO	1.07499			F2					D3
C30	LRS	1.02839			F2				G3	
C98	AIO	0.96910							G3	

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Cuadro 6A. Comparación de medias para la variable longitud de semilla de progenies de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán.

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, p≤-.05) ²									
C76	TRO	67.750										A
C78	TRO	64.400										B
C41	TRO	59.550										C
C75	TIO	55.200										D
C18	AIO	55.000										D
C26	TRO	54.250				E						D
C39	TRO	54.050				E						D
C90	TTO	53.800				E						D
C80	TRO	53.350				E						D
C36	TRO	53.211				E						D
C27	TRO	53.050				E		G				D
C43	TRO	52.200				E		G				D
C29	TRO	51.278						G		H		F
C44	TRO	50.500				I		G		H		F
C28	TRO	50.500				I		G		H		F
C70	TIO	49.500				I				H		J
C42	TRO	48.350				I				K		J
C69	CTA	48.300				I				K		J
C57	UAN	48.200				I		L		K		J
C38	TRO	47.900	M			I		L		K		J
C1	UAN	47.575	M					L		K		J
C60	UAN	46.900	M			N		L		K		J
C5	TTO	46.676	M			N		L		K		O
C31	LES	46.667	M			N		L		K		O
C110	LES	46.200	M			N		L		K		O
C65	CAN	45.900	M			N		L		K		O
C37	TRO	45.600	M			N		L		Q		O
C59	UAN	45.500	M			N		R		Q		O
C87	TTO	45.500	M			N		R		Q		O
C52	AIO	45.350	M			N		R		Q	S	O
C53	AIO	45.300	M			N		R		Q	S	O
C66	CTA	44.850	T			N		R		Q	S	O
C92	ZRO	44.850	T			N		R		Q	S	O
C91	ZRO	44.800	T			N		R	U	Q	S	O
C82	UAN	44.675	T			N	V	R	U	Q	S	O
C62	UAN	44.200	T			W	V	R	U	Q	S	O
C14	PRO	43.900	T			W	V	R	U	Q	S	X
C35	TRO	43.600	T	Y		W	V	R	U	Q	S	X
C94	ZRO	43.150	T	Y		W	V	R	U	Q	S	X
C24	AIO	43.050	A2	T	Y	W	V	R	U	Q	S	X
C89	TTO	42.950	A2	T	Y	W	V	R	U	Q	S	X
C83	UAN	42.925	A2	T	Y	W	V	R	U		S	X
C67	CTA	42.800	A2	T	Y	W	V		U		S	X
C19	AIO	42.800	A2	T	Y	W	V		U		S	X
C20	AIO	42.750	A2	T	Y	W	V		U		S	X
C48	TRO	42.700	A2	T	Y	W	V		U		S	X
C49	AIO	42.200	A2	T	Y	W	V		U	B2		X
C45	TRO	42.200	A2	T	Y	W	V		U	B2		X
C84	UAN	42.150	A2		Y	W	V		U	B2		X
C81	UAN	42.125	A2		Y	W	V			B2		X

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, $p \leq .05$) ²						
C22	AIO	42.100	A2	Y	W	V	B2	X	Z
C100	AIO	41.750	A2	Y	W		C2	B2	X
C2	UAN	41.676	A2	Y	W		C2	B2	X
C79	TRO	41.550	A2	Y	W		C2	B2	X
C33	LES	41.300	A2	Y	D2		C2	B2	X
C71	TIO	40.975	A2	Y	D2		C2	B2	E2
C47	TRO	40.850	A2	F2	D2		C2	B2	E2
C11	PRO	40.800	A2	F2	D2		C2	B2	E2
C12	PRO	40.600	A2	F2	D2		C2	B2	G2
C34	LES	40.550	A2	F2	D2		C2	B2	G2
C15	AIO	40.550	A2	F2	D2		C2	B2	G2
C40	TRO	40.500	A2	F2	D2		C2	H2	B2
C4	UAN	40.396	A2	F2	D2		C2	H2	B2
C55	STE	39.950		F2	D2		C2	H2	B2
C103	STE	39.800		F2	D2	J2	C2	H2	B2
C6	TTO	39.795		F2	D2	J2	C2	H2	B2
C109	LES	39.700		F2	D2	J2	C2	H2	B2
C9	TTO	39.300		F2	D2	J2	C2	H2	K2
C61	UAN	38.650		F2	D2	J2	L2	H2	K2
C54	STE	38.421		F2	M2	J2	L2	H2	K2
C64	CAN	38.300		F2	M2	J2	L2	H2	K2
C68	CTA	38.225		F2	M2	J2	L2	H2	K2
C85	UAN	38.000			M2	J2	L2	H2	K2
C32	LES	37.950			M2	J2	L2	H2	K2
C95	ZRO	37.850			M2	J2	L2	H2	K2
C17	AIO	37.700			M2	J2	L2		K2
C93	ZRO	37.650			M2	J2	L2		K2
C51	AIO	37.500			M2	J2	L2		K2
C88	TTO	37.415		O2	M2	J2	L2		K2
C7	TTO	37.250		O2	M2	J2	L2		K2
C10	TTO	37.150		O2	M2	J2	L2		K2
C107	PRO	36.850		O2	M2		L2		K2
C3	ZRO	36.646		O2	M2		L2		K2
C63	CAN	36.250		O2	M2		L2		Q2
C108	PRO	36.150		O2	M2		L2		Q2
C21	AIO	36.150		O2	M2		L2		Q2
C101	AIO	35.875		O2	M2		S2		Q2
C58	UAN	35.800		O2	M2		S2		Q2
C13	PRO	35.750		O2			S2		Q2
C106	STE	34.800		O2		T2	S2		Q2
C104	STE	34.350				T2	S2		Q2
C96	AIO	34.200				T2	S2		Q2
C99	AIO	33.975		V2		T2	S2		Q2
C102	STE	33.905		V2		T2	S2		Q2
C105	STE	33.575		V2		T2	S2		R2
C46	TRO	33.400		V2		T2	S2		
C56	STE	32.737		V2		T2		W2	
C23	AIO	32.550		V2		T2	X2	W2	
C16	AIO	32.300		V2		T2	X2	W2	

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Continuación del Cuadro 6A

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, $p \leq .05$) ²			
C25	AIO	32.100	V2	X2	W2	U2
C97	AIO	31.750	V2	X2	W2	U2
C86	TTO	31.350	V2	X2	W2	
C74	TIO	30.200		X2	W2	
C30	LES	30.150		X2	W2	
C72	TIO	29.950		X2		
C73	TIO	26.775			Y2	
C98	AIO	26.575			Y2	
C50	AIO	26.350			Y2	

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Cuadro 7A. Comparación de medias de la variable diámetro de semilla de 109 colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán.

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, p≤-.05) ²									
C44	TRO	44.0										A
C39	TRO	43.3										B
C90	TTO	42.2										B
C80	TRO	41.9										B
C31	LES	41.1										D
C91	ZRO	40.8										E
C94	ZRO	40.3										D
C29	TRO	40.1										F
C36	TRO	39.8										F
C43	TRO	39.6										D
C15	AIO	39.6										F
C79	TRO	39.2										E
C70	TIO	39.0										H
C27	TRO	38.9										F
C100	AIO	38.4										H
C85	UAN	38.3	J									I
C93	ZRO	38.2	J									I
C92	ZRO	37.4	J									K
C37	TRO	37.3	J									H
C89	TTO	37.2	J									I
C32	LES	36.6	J									K
C1	UAN	36.4	J									M
C103	STE	36.3	J									I
C40	TRO	36.2	J									M
C69	CTA	36.1	J									P
C95	ZRO	35.5										M
C78	TRO	35.4	R									P
C26	TRO	35.3	R									P
C2	UAN	35.1	R									S
C87	TTO	35.0	R									T
C49	AIO	34.8	R	V								S
C62	UAN	34.6	W	R	V							T
C97	AIO	34.5	W	R	V							S
C65	CAN	34.4	W	R	V							T
C101	AIO	34.3	W	R	V							S
C57	UAN	34.3	W	R	V							T
C83	UAN	34.3	W	R	V							S
C46	TRO	34.1	W	R	V							T
C20	AIO	34.0	W	R	V							S
C107	PRO	34.0	W	R	V							Y
C109	LES	33.8	W	R	V							Y
C8	UAN	33.6	W	R	V							Y
C53	AIO	33.5	W	R	V							Y
C48	TRO	33.4	W	R	V							Y
C22	AIO	33.2	W	R	V							Y

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, p≤-.05) ²														
C42	TRO	33.2	W	R	V	T	S	Y	B2		A2	D2	U	C2	Z	X	
C3	ZRO	33.2	W	R	V	T	S	Y	B2		A2	D2	U	C2	Z	X	
C52	AIO	33.2	W		V	T	S	Y	B2	E2	A2	D2	U	C2	Z	X	
C10	TTO	33.1	W		V	T	S	Y	B2	E2	A2	D2	U	C2	Z	X	
C82	UAN	33.0	W	F2	V	T		Y	B2	E2	A2	D2	U	C2	Z	X	
C84	UAN	33.0	W	F2	V	T		Y	B2	E2	A2	D2	U	C2	Z	X	
C47	TRO	33.0	W	F2	V	T	G2	Y	B2	E2	A2	D2	U	C2	Z	X	
C7	TTO	32.9	W	F2	V	H2	G2	Y	B2	E2	A2	D2	U	C2	Z	X	
C19	AIO	32.8	W	F2	V	H2	G2	Y	B2	E2	A2	D2	U	C2	Z	X	
C28	TRO	32.7	W	F2	V	H2	G2	Y	B2	E2	A2	D2		C2	Z	X	
C12	PRO	32.7	W	F2	V	H2	G2	Y	B2	E2	A2	D2		C2	Z	X	
C104	STE	32.6	W	F2	V	H2	G2	Y	B2	E2	A2	D2	I2	C2	Z	X	
C51	AIO	32.4	W	F2	J2	H2	G2	Y	B2	E2	A2	D2	I2	C2	Z	X	
C34	LES	32.4		F2	J2	H2	G2	Y	B2	E2	A2	D2	I2	C2	Z	X	
C17	AIO	32.3	K2	F2	J2	H2	G2	Y	B2	E2	A2	D2	I2	C2	Z	X	
C75	TIO	32.2	K2	F2	J2	H2	G2	Y	B2	E2	L2	A2	D2	I2	C2	Z	X
C45	TRO	32.0	K2	F2	J2	H2	G2	Y	B2	E2	L2	A2	D2	I2	C2	Z	M2
C59	UAN	32.0	K2	F2	J2	H2	G2	Y	B2	E2	L2	A2	D2	I2	C2	Z	M2
C110	LES	31.9	K2	F2	J2	H2	G2	Y	B2	E2	L2	A2	D2	I2	C2	Z	M2
C105	STE	31.8	K2	F2	J2	H2	G2	N2	B2	E2	L2	A2	D2	I2	C2	Z	M2
C99	AIO	31.8	K2	F2	J2	H2	G2	N2	B2	E2	L2	A2	D2	I2	C2	Z	M2
C18	AIO	31.8	K2	F2	J2	H2	G2	N2	B2	E2	L2	A2	D2	I2	C2	Z	M2
C102	STE	31.7	K2	F2	J2	H2	G2	N2	B2	E2	L2	A2	D2	I2	C2		M2
C4	UAN	31.6	K2	F2	J2	H2	G2	N2	B2	E2	L2	A2	D2	I2	C2	O2	M2
C38	TRO	31.6	K2	F2	J2	H2	G2	N2	B2	E2	L2		D2	I2	C2	O2	M2
C41	TRO	31.5	K2	F2	J2	H2	G2	N2	B2	E2	L2		D2	I2	C2	O2	M2
C76	TRO	31.4	K2	F2	J2	H2	G2	N2		E2	L2	P2	D2	I2	C2	O2	M2
C64	CAN	31.2	K2	F2	J2	H2	G2	N2		E2	L2	P2	D2	I2		O2	M2
C88	TTO	30.9	K2	F2	J2	H2	G2	N2		E2	L2	P2		I2		O2	M2
C13	PRO	30.9	K2	F2	J2	H2	G2	N2			L2	P2		I2		O2	M2
C67	CTA	30.8	K2	F2	J2	H2	G2	N2			L2	P2		I2		O2	M2
C96	AIO	30.8	K2	F2	J2	H2	G2	N2			L2	P2		I2		O2	M2
C108	PRO	30.8	K2	F2	J2	H2	G2	N2			L2	P2		I2		O2	M2
C81	UAN	30.7	K2		J2	H2	G2	N2			L2	P2		I2		O2	M2
C6	TTO	30.7	K2		J2	H2		N2			L2	P2		I2		O2	M2
C30	LES	30.4	K2		J2			N2			L2	P2		I2		O2	M2
C98	AIO	30.4	K2		J2			N2			L2	P2				O2	M2
C24	AIO	30.1	K2					N2		Q2	L2	P2				O2	M2
C11	PRO	30.0						N2		Q2	L2	P2				O2	M2
C5	TTO	30.0						N2		Q2	L2	P2				O2	M2
C56	STE	29.9				R2		N2		Q2		P2				O2	M2
C55	STE	29.9				R2		N2		Q2		P2				O2	M2
C106	STE	29.8				R2		N2		Q2		P2				O2	M2
C86	TTO	29.6				R2		N2		Q2		P2		S2		O2	
C58	UAN	29.6				R2		N2		Q2		P2		S2		O2	
C9	TTO	29.4				R2		T2		Q2		P2		S2		O2	
C60	UAN	29.4				R2		T2		Q2		P2		S2		O2	
C66	CTA	29.2		U2		R2		T2		Q2		P2		S2			

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Continuación del Cuadro 7A

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, $p \leq .05$) ²					
C16	AIO	28.1	U2	R2	T2	Q2	S2	V2
C35	TRO	28.1	U2	R2	T2	Q2	S2	V2
C71	TIO	28.0	U2	R2	T2	Q2	S2	V2
C21	AIO	27.7	U2	R2	T2		S2	V2
C23	AIO	27.4	U2		T2		S2	V2
C54	STE	27.3	U2		T2			V2
C68	CTA	27.0	U2			W2		V2
C72	TIO	26.9	U2			W2		V2
C33	LES	26.2		X2		W2		V2
C25	AIO	24.9		X2		W2	Y2	
C61	UAN	24.8		X2		W2	Y2	
C63	CAN	24.1		X2			Y2	
C74	TIO	24.0		X2			Y2	
C50	AIO	23.5				Z2	Y2	
C73	TIO	21.7		A3		Z2		
C14	PRO	20.9		A3				

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Cuadro 8A. Comparación de medias para la variable peso de semilla de progenies de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán.

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, $p \leq .05$) ²											
C44	TRO	56.3											A	
C80	TRO	54.8				B							A	
C90	TTO	51.9				B							A	C
C39	TRO	51.2				B							D	C
C29	TRO	47.4				E							D	C
C43	TRO	46.8				E							D	F
C36	TRO	46.4				E								F
C91	ZRO	46.3				E								F
C27	TRO	44.8				E						G	F	
C31	LES	42.7				H						G	F	
C94	ZRO	40.7				H						G	I	
C70	TIO	39.6				H						J	I	
C78	TRO	39.4				H		K				J	I	
C85	UAN	37.9				L		K				J	I	
C1	UAN	36.8		M		L		K				J	I	
C100	AIO	36.4		M		L		K				J	I	N
C89	TTO	36.4		M		L		K				J	I	N
C26	TRO	36.1		M		L		K				J	I	N
C92	ZRO	36.0		M		L		K				J		N
C37	TRO	34.9		M		L		K				O		N
C69	CTA	34.9		M		L		K				O	P	N
C79	TRO	34.7		M		L		Q				O	P	N
C57	UAN	34.7		M		L		Q				O	P	N
C15	AIO	34.0		M		L		Q				O	R	N
C62	UAN	33.7		M		L		Q	S			O	R	N
C93	ZRO	33.5		M		L	T	Q	S			O	R	N
C41	TRO	33.5		M		L	T	Q	S			O	R	N
C8	UAN	33.4		M	U	L	T	Q	S			O	R	N
C76	TRO	32.6		M	U	V	T	Q	S			O	R	N
C65	CAN	32.2	W	M	U	V	T	Q	S			O	R	N
C103	STE	31.9	W		U	V	T	Q	S			O	R	N
C32	LES	31.1	W	X	U	V	T	Q	S			O	R	
C18	AIO	30.8	W	X	U	V	T	Q	S			O	R	Y
C2	UAN	30.7	W	X	U	V	T	Q	S			O	R	Y
C53	AIO	30.4	W	X	U	V	T	Q	S			O	R	Y Z
C40	TRO	30.3	W	X	U	V	T	Q	S			O	R	Y Z
C52	UAN	30.3	W	X	U	V	T	Q	S				R	Y Z
C75	TIO	30.1	W	X	U	V	T	Q	S				R	Y Z
C42	TRO	29.7	W	X	U	V	T		S	A2		R		Y Z
C28	TRO	29.6	W	X	U	V	T		S	A2		R	B2	Y Z
C87	TTO	29.6	W	X	U	V	T		S	A2		R	B2	Y Z
C49	AIO	29.4	W	X	U	V	T	C2	S	A2			B2	Y Z
C83	UAN	29.0	W	X	U	V	T	C2		A2	D2	B2		Y Z
C82	UAN	28.9	W	X	U	V	T	C2		A2	D2	B2		Y Z
C95	ZRO	28.8	W	X	U	V		C2		A2	D2	B2		Y Z
C19	AIO	28.6	W	X		V		C2	E2	A2	D2	B2		Y Z

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Continuación del Cuadro 8A

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, $p \leq .05$) ²												
C59	UAN	27.9	W	X		F2		C2	E2	A2	D2	B2		Y	Z
C20	AIO	27.6	W	X		F2	G2	C2	E2	A2	D2	B2		Y	Z
C84	UAN	27.0		X	H2	F2	G2	C2	E2	A2	D2	B2		Y	Z
C38	TRO	26.5	I2	X	H2	F2	G2	C2	E2	A2	D2	B2		Y	Z
C101	AIO	26.4	I2	J2	H2	F2	G2	C2	E2	A2	D2	B2		Y	Z
C22	AIO	25.9	I2	J2	H2	F2	G2	C2	E2	A2	D2	B2		K2	Z
C45	TRO	25.8	I2	J2	H2	F2	G2	C2	E2	A2	D2	B2	L2	K2	Z
C10	TTO	25.8	I2	J2	H2	F2	G2	C2	E2	A2	D2	B2	L2	K2	Z
C12	PRO	25.4	I2	J2	H2	F2	G2	C2	E2	A2	D2	B2	L2	K2	M2
C47	TRO	25.4	I2	J2	H2	F2	G2	C2	E2	A2	D2	B2	L2	K2	M2
C3	ZRO	25.3	I2	J2	H2	F2	G2	C2	E2	A2	D2	B2	L2	K2	M2
C46	TRO	25.0	I2	J2	H2	F2	G2	C2	E2	N2	D2	B2	L2	K2	M2
C7	TTO	24.9	I2	J2	H2	F2	G2	C2	E2	N2	D2		L2	K2	M2
C48	TRO	24.9	I2	J2	H2	F2	G2	C2	E2	N2	D2		L2	K2	M2
C51	AIO	24.8	I2	J2	H2	F2	G2	C2	E2	N2	D2		L2	K2	M2
C97	AIO	24.5	I2	J2	H2	F2	G2		E2	N2	D2	O2	L2	K2	M2
C109	LES	24.0	I2	J2	H2	F2	G2		E2	N2		O2	L2	K2	M2
C110	LES	24.0	I2	J2	H2	F2	G2		E2	N2		O2	L2	K2	M2
C107	PRO	23.9	I2	J2	H2	F2	G2	P2		N2		O2	L2	K2	M2
C34	LES	23.8	I2	J2	H2	F2	G2	P2		N2	Q2	O2	L2	K2	M2
C5	TTO	23.7	I2	J2	H2	F2	G2	P2		N2	Q2	O2	L2	K2	M2
C67	CTA	23.5	I2	J2	H2	F2	G2	P2		N2	Q2	O2	L2	K2	M2
C4	UAN	23.2	I2	J2	H2	R2	G2	P2		N2	Q2	O2	L2	K2	M2
C104	STE	23.1	I2	J2	H2	R2	G2	P2		N2	Q2	O2	L2	K2	M2
C60	UAN	23.1	I2	J2	H2	R2	G2	P2		N2	Q2	O2	L2	K2	M2
C99	AIO	22.5	I2	J2	H2	R2		P2	S2	N2	Q2	O2	L2	K2	M2
C66	CTA	22.4	I2	J2	H2	R2	T2	P2	S2	N2	Q2	O2	L2	K2	M2
C81	UAN	22.4	I2	J2	H2	R2	T2	P2	S2	N2	Q2	O2	L2	K2	M2
C64	CAN	22.3	I2	J2		R2	T2	P2	S2	N2	Q2	O2	L2	K2	M2
C96	AIO	22.1	I2	J2	U2	R2	T2	P2	S2	N2	Q2	O2	L2	K2	M2
C11	PRO	21.8	V2	J2	U2	R2	T2	P2	S2	N2	Q2	O2	L2	K2	M2
C102	STE	21.7	V2	W2	U2	R2	T2	P2	S2	N2	Q2	O2	L2	K2	M2
C6	TTO	21.3	V2	W2	U2	R2	T2	P2	S2	N2	Q2	O2	L2	K2	M2
C17	AIO	21.3	V2	W2	U2	R2	T2	P2	S2	N2	Q2	O2	L2		M2
C105	STE	21.2	V2	W2	U2	R2	T2	P2	S2	N2	Q2	O2	L2	X2	M2
C88	TTO	20.9	V2	W2	U2	R2	T2	P2	S2	N2	Q2	O2	Y2	X2	M2
C24	AIO	20.8	V2	W2	U2	R2	T2	P2	S2	N2	Q2	O2	Y2	X2	M2
C13	PRO	20.6	V2	W2	U2	R2	T2	P2	S2	N2	Q2	O2	Y2	X2	
C35	TRO	19.9	V2	W2	U2	R2	T2	P2	S2	Z2	Q2	O2	Y2	X2	
C55	STE	19.4	V2	W2	U2	R2	T2	P2	S2	Z2	Q2	A3	Y2	X2	
C9	TTO	19.3	V2	W2	U2	R2	T2	B3	S2	Z2	Q2	A3	Y2	X2	
C58	UAN	18.6	V2	W2	U2	R2	T2	B3	S2	Z2	C3	A3	Y2	X2	
C106	STE	18.6	V2	W2	U2	R2	T2	B3	S2	Z2	C3	A3	Y2	X2	
C108	PRO	18.1	V2	W2	U2		T2	B3	S2	Z2	C3	A3	Y2	X2	
C71	TIO	18.0	V2	W2	U2		T2	B3	S2	Z2	C3	A3	Y2	X2	
C56	STE	17.8	V2	W2	U2		T2	B3		Z2	C3	A3	Y2	X2	
C30	LES	17.6	V2	W2	U2	D3		B3		Z2	C3	A3	Y2	X2	

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Continuación del Cuadro 8A

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, $p \leq .05$) ²									
C86	TTO	17.2	V2	W2	D3	B3	E3	Z2	C3	A3	Y2	X2
C33	LES	17.1		W2	D3	B3	E3	Z2	C3	A3	Y2	X2
C68	CTA	16.6		F3	D3	B3	E3	Z2	C3	A3	Y2	X2
C54	STE	16.3		F3	D3	B3	E3	Z2	C3	A3	Y2	
C98	AIO	15.5		F3	D3	B3	E3	Z2	C3	A3		G3
C21	AIO	14.9		F3	D3	B3	E3	H3	C3	A3		G3
C23	AIO	14.9		F3	D3	B3	E3	H3	C3	A3		G3
C61	UAN	14.7		F3	D3	B3	E3	H3	C3			G3
C16	AIO	14.3		F3	D3		E3	H3	C3			G3
C72	TIO	13.2		F3	D3		E3	H3		I3		G3
C63	CAN	12.6		F3			E3	H3		I3		G3
C14	PRO	12.2		F3				H3		I3		G3
C74	TIO	11.6			J3			H3		I3		G3
C25	AIO	10.7			J3			H3		I3		
C50	AIO	9.2			J3					I3		
C73	TIO	7.5			J3							

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Cuadro 9A. Comparación de medias de la variable índice de longitud /diámetro semilla, de 109 colectas de aguacate criollo, de 11 municipios del estado de Michoacán, México.

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, $p \leq .05$) ²									
C76	TRO	2.2									A	
C14	PRO	2.1									A	
C41	TRO	1.9									B	
C78	TRO	1.8									C	
C18	AIO	1.8			D						C	
C8	UAN	1.7			D							
C75	TIO	1.7			D							
C60	UAN	1.6									E	
C33	LES	1.6									E	
C61	UAN	1.6									E	
C35	TRO	1.6									E	
C5	TTO	1.6			F						E	
C26	TRO	1.5			F						E	G
C66	CTA	1.5			F						E	G
C28	TRO	1.5			F						E	G
C38	TRO	1.5			F	H					E	G
C63	CAN	1.5	I		F	H					E	G
C42	TRO	1.5	I		F	H					J	G
C71	TIO	1.5	I			H					J	G
C110	LES	1.5	I		K	H					J	
C24	AIO	1.4	I		K						J	
C54	STE	1.4			K						J	L
C59	UAN	1.4			K	M					J	L
C68	CTA	1.4			K	M					J	L
C57	UAN	1.4	N		K	M					J	L
C67	CTA	1.4	N		K	M					J	L O
C11	PRO	1.4	N		K	M					P	L O
C81	UAN	1.4	N		K	M					P	L O
C52	AIO	1.4	N		K	M					P Q	L O
C27	TRO	1.4	N		K	M R					P Q	L O
C82	UAN	1.4	N		S	M R					P Q	L O
C53	AIO	1.4	N		S	M R					P Q	L O
C9	TTO	1.3	N		S T	M R					P Q	L O
C69	CTA	1.3	N	U	S T	M R					P Q	L O
C65	CAN	1.3	N	U	S T	M R					P Q	L O
C36	TRO	1.3	N	U	S T	M R					P Q	O
C55	STE	1.3	N	U	S T	R					P Q	V O
C45	TRO	1.3	N	U	S T	W R					P Q	V O
C43	TRO	1.3		U	S T	W R					P Q	V O
C1	UAN	1.3	X	U	S T	W R					P Q	V O
C21	AIO	1.3	X	U	S T	W R					P Q	V O
C48	TRO	1.3	X	U	S T	W R					P Q	V
C19	AIO	1.3	X	U	S T	W R					P Q	V
C87	TTO	1.3	X	U	S T	W R					P Q	V
C6	TTO	1.3	X	U	S T	W R					P Q	V
C25	AIO	1.3	X	U	S T	W R					P Q	V Y
C80	TRO	1.3	X	U	S T	W R					Z Q	V Y
C29	TRO	1.3	X	U	S T	W R					Z Q	V Y

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Continuación del Cuadro 9A

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, p≤-.05) ²									
C22	AIO	1.3	X	U	S	T	W	R	Z	Q	V	Y
C4	UAN	1.3	X	U	S	T	W	R	Z		V	Y
C90	TTO	1.3	X	U	S	T	W	R	Z		V	Y
C62	UAN	1.3	X	U	S	T	W		Z		V	Y
C84	UAN	1.3	X	U	S	T	W		Z		V	Y
C70	TIO	1.3	X	U	S	T	W		Z		V	Y
C74	TIO	1.3	X	U	A2	T	W		Z		V	Y
C20	AIO	1.3	X	U	A2	T	W		Z		V	Y
C39	TRO	1.3	X	U	A2	T	W		Z		V	Y
C34	LES	1.3	X	U	A2		W		Z	B2	V	Y
C83	UAN	1.3	X		A2		W	C2	Z	B2	V	Y
C73	TIO	1.3	X		A2		W	C2	Z	B2		Y
C12	PRO	1.3	X		A2		W	C2	Z	B2		Y
C47	TRO	1.3	X		A2		W	C2	Z	B2		Y
C37	TRO	1.2	X		A2			C2	Z	B2	D2	Y
C64	CAN	1.2	X		A2		E2	C2	Z	B2	D2	Y
C49	AIO	1.2	F2		A2		E2	C2	Z	B2	D2	Y
C88	TTO	1.2	F2		A2		E2	C2	Z	B2	D2	Y
C58	UAN	1.2	F2		A2		E2	C2	Z	B2	D2	
C23	AIO	1.2	F2		A2		E2	C2	Z	B2	D2	G2
C92	ZRO	1.2	F2		A2		E2	C2	Z	B2	D2	G2
C109	LES	1.2	F2		A2		E2	C2	H2	B2	D2	G2
C2	UAN	1.2	F2		A2		E2	C2	H2	B2	D2	G2
C108	PRO	1.2	F2		A2	I2	E2	C2	H2	B2	D2	G2
C106	STE	1.2	F2		J2	I2	E2	C2	H2	B2	D2	G2
C16	AIO	1.2	F2		J2	I2	E2	C2	H2	B2	D2	G2
C17	AIO	1.2	F2		J2	I2	E2	C2	H2	K2	D2	G2
C13	PRO	1.2	F2		J2	I2	E2		H2	K2	D2	G2
C51	AIO	1.2	F2		J2	I2	E2	L2	H2	K2	D2	G2
C89	TTO	1.2	F2	M2	J2	I2	E2	L2	H2	K2	D2	G2
C44	TRO	1.2	F2	M2	J2	I2	E2	L2	H2	K2	D2	G2
C31	LES	1.1	F2	M2	J2	I2	E2	L2	H2	K2	N2	G2
C7	TTO	1.1	F2	M2	J2	I2	O2	L2	H2	K2	N2	G2
C10	TTO	1.1	P2	F2	M2	J2	I2	O2	L2	H2	K2	N2
C50	AIO	1.1	P2		M2	J2	I2	O2	L2	H2	K2	N2
C40	TRO	1.1	P2		M2	J2	I2	O2	L2	H2	K2	N2
C72	TIO	1.1	P2		M2	J2	I2	O2	L2	H2	K2	N2
C96	AIO	1.1	P2		M2	J2	I2	O2	L2	H2	K2	N2
C3	ZRO	1.1	P2	Q2	M2	J2	I2	O2	L2	H2	K2	N2
C91	ZRO	1.1	P2	Q2	M2	J2	I2	O2	L2	H2	K2	N2
C103	STE	1.1	P2	Q2	M2	J2	I2	O2	L2		K2	N2
C56	STE	1.1	P2	Q2	M2	J2	I2	O2	L2		K2	N2
C107	PRO	1.1	P2	Q2	M2	J2		O2	L2		K2	N2
C100	AIO	1.1	P2	Q2	M2			O2	L2		K2	N2
C94	ZRO	1.1	P2	Q2	M2			O2	L2	R2		N2
C99	AIO	1.1	P2	Q2	M2			O2		R2		N2
C102	STE	1.1	P2	Q2	M2			O2		R2		N2
C95	ZRO	1.1	P2	Q2	M2	S2		O2		R2		N2
C79	TRO	1.1	P2	Q2		S2		O2		R2	N2	T2

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Continuación del Cuadro 9A

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, $p \leq .05$) ²					
C86	TTO	1.1	P2	Q2	S2	O2	R2	T2
C105	STE	1.1	P2	Q2	S2	O2	R2	T2
C104	STE	1.1	P2	Q2	S2		R2	T2
C101	AIO	1.0	P2	Q2	S2		R2	T2
C32	LES	1.0	P2	Q2	S2		R2	T2
C15	AIO	1.0		Q2	S2		R2	T2
C85	UAN	1.0			S2		R2	U2 T2
C30	LES	1.0			S2		R2	U2 T2
C93	ZRO	1.0			S2			U2 T2
C46	TRO	1.0						U2 T2
C97	AIO	0.9					V2	U2
C98	AIO	0.9					V2	

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Cuadro 10A. Comparación de medias de la variable índice de peso de fruto/peso de semilla, de 109 colectas de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, procedentes de 11 municipios del estado de Michoacán, México.

Col	Ori ¹	Med	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²									
C16	AIO	9.6										A
C76	TRO	7.7										B
C73	TIO	7.0										B
C78	TRO	6.4										D
C45	PRO	6.3										D
C14	PRO	6.3										D
C35	TRO	6.2										D
C58	UAN	6.0										D
C63	CAN	5.9										D
C71	TIO	5.5										D
C72	TIO	5.4										D
C24	AIO	5.4										D
C75	TIO	5.4										D
C21	AIO	5.3										D
C28	TRO	5.3										D
C13	PRO	5.3										D
C18	AIO	5.2										D
C54	STE	5.0										D
C26	TRO	5.0										D
C67	CTA	4.7										D
C9	TTO	4.6										D
C109	LES	4.5										D
C98	AIO	4.5										D
C5	TTO	4.5										D
C42	TRO	4.5										D
C89	TTO	4.4										D
C44	TRO	4.4										D
C61	UAN	4.4										D
C15	AIO	4.3										D
C79	TRO	4.2										D
C31	LES	4.2										D

Colecta (COL), Origen (ORI), Media (MED),¹ Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).,

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Compartimento del Cerebro y Cerebelo														
COL	ORI ¹	MED	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²											
			X	L	Q	K	W	M	V	Z	U	O	T	S
C25	AIO	4.2											Y	S
C88	TTO	4.2	X	L	Q		W	M	V	Z	U	O	T	S
C69	CTA	4.2	X	L	Q		W	M	V	Z	U	O	T	S
C22	AIO	4.1	X		Q		W	M	V	Z	U	O	T	S
C83	UAN	4.1	X		Q		W	M	V	Z	U	O	T	S
C56	STE	4.1	X		Q		A2	W	V	Z	U	O	T	S
C6	TTO	4.0	X	C2	Q		A2	B2	V	Z	U	O	T	S
C52	AIO	3.9	X	C2	Q		A2	B2	V	Z	U	O	T	S
C8	UAN	3.9	X	C2	Q		A2	B2	V	Z	U	O	T	S
C47	TRO	3.9	X	C2	Q	E2	W	B2	V	Z	U	O	T	S
C60	UAN	3.9	X	C2	Q		A2	B2	V	Z	U	O	T	S
C65	CAN	3.8	X	C2	Q	E2	W	B2	V	Z	U	F2	T	S
C74	TIO	3.8	X	C2	Q	E2	W	B2	V	Z	U	F2	T	S
C33	LES	3.8	X	C2	Q	E2	W	B2	V	Z	U	F2	T	S
C11	PRO	3.8	X	C2	H2	Q	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C7	TTO	3.7	X	C2	H2	Q	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C41	TRO	3.7	X	C2	H2	Q	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C57	UAN	3.7	X	C2	H2	Q	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C38	TRO	3.7	J2	C2	H2	Q	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C29	TRO	3.6	J2	C2	H2	Q	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C53	AIO	3.6	J2	C2	H2	Q	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C3	ZRO	3.6	J2	C2	H2	Q	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C49	AIO	3.5	J2	C2	H2	L2	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C30	LES	3.5	J2	C2	H2	L2	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C27	TRO	3.5	J2	C2	H2	L2	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C12	PRO	3.4	J2	C2	H2	L2	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C70	TIO	3.4	J2	C2	H2	L2	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C90	TTO	3.4	J2	C2	H2	L2	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C64	CAN	3.4	J2	C2	H2	L2	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C2	UAN	3.4	J2	C2	H2	L2	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C32	LES	3.4	J2	C2	H2	L2	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C23	AIO	3.4	J2	C2	H2	L2	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S
C1	TTO	3.3	J2	C2	H2	L2	E2	B2	V	Z	U	F2	T	S

Colecta (COL), Origen (ORI), Media (MED), Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

COL		ORI ¹	MED	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²																			
				O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2	X	I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	U	F2
C19		AIO	3.3																				Y
C10		TTO	3.3	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2	X		I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	U
C80		TRO	3.3	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2	X		I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	U
C20		AIO	3.3	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2	X		I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	U
C95		ZRO	3.3	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2	X		I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C108		PRO	3.3	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2	X		I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C103		STE	3.2	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2	X		I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C68		CTA	3.2	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2	X		I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C87		TTO	3.2	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2	X		I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C96		AIO	3.1	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C36		TRO	3.1	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C84		UAN	3.1	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C97		AIO	3.1	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C34		LES	3.0	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C81		UAN	3.0	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C55		STE	3.0	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C101		AIO	3.0	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C59		UAN	3.0	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C39		TRO	3.0	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C86		TTO	3.0	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C37		TRO	2.9	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C17		AIO	2.9	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C48		TRO	2.8	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C51		AIO	2.8	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C46		TRO	2.7	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C43		TRO	2.7	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C107		PRO	2.7	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C106		STE	2.7	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C110		LES	2.7	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C4		UAN	2.7	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C99		AIO	2.7	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C50		AIO	2.7	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C40		TRO	2.7	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	
C85		UAN	2.7	O2	G2	M2	N2	K2	D2	J2			I2	C2	H2	L2	E2	A2	W	B2	V	Z	

Colecta (COL), Origen (ORI), Media (MED), Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

COL	ORI ¹	MED	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²					
C92	ZRO	2.6	O2	M2	N2	K2	J2	I2
C93	ZRO	2.6	O2	M2	N2	K2	J2	I2
C62	UAN	2.5	O2	M2	N2	K2	J2	
C66	CTA	2.4	O2	M2	N2	K2		
C91	ZRO	2.4	O2	M2	N2			
C104	STE	2.4	O2	M2	N2			
C100	AIO	2.4	O2	M2	N2			
C102	STE	2.3	O2	M2	N2			
C105	STE	2.3	O2	M2	N2			
C82	UAN	2.3	O2		N2			
C94	ZRO	2.3	O2					

Colecta (COL), Origen (ORI), Media (MED), Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Cuadro 11A. Comparación de medias para la variable ancho del limbo de la hoja de progenies de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.

Colecta	Origen	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²	
C27	TRO	95.5	A	
C75	TIO	90.8	A	
C26	TRO	86.6	B	
C72	TIO	86.4	B	
C28	TRO	83.1	C	D
C11	PRO	81.3	C	D
C10	TTO	81.3	C	D
C12	TTO	80.7	C	D
C32	LES	80.7	G	D
C18	AIO	80.6	G	D
C8	UAN	80.3	G	D
C2	UAN	79.1	G	H
C92	ZRO	78.9	G	H
C6	TTO	77.7	G	H
C103	STE	77.5	G	J
C41	TRO	77.3	G	J
C31	LES	75.9	G	J
C7	TTO	75.9	G	J
C24	AIO	75.6	G	J
C56	STE	75.2	G	J
C4	UAN	75.1	G	J
C71	TIO	75.1	G	J
C82	UAN	74.4	N	J
C49	AIO	73.0	O	J
C15	AIO	72.9	O	J
C20	AIO	72.8	O	J
C60	UAN	72.3	O	J
C36	TRO	72.2	O	J
C19	AIO	72.0	O	J
C74	TIO	71.4	O	S
C50	AIO	69.7	O	S

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²									
C44	TRO	69.3	Q	R	M	N	O	T	P	S		
C89	TTO	69.2	Q	R	M	N	O	T	P	S		
C88	TTO	69.1	Q	R	M	N	O	T	P	S		
C80	TRO	69.1	Q	R		N	O	T	P	S		
C84	UAN	69.0	Q	U			O	T	P	S		
C45	TRO	68.8	Q	U			O	T	P	S		
C64	CAN	67.4	Q	U			V	T	P	S		
C96	AIO	67.3	Q	U			V	T	P	S		
C95	ZRO	67.2	Q	U			V	T	P	S		
C105	STE	66.5	Q	U			V	T	W	S		
C62	UAN	66.4		U			V	T	W	S		
C30	LES	66.3		U			V	T	W	S		
C5	TTO	65.8		U	X		V	T	W	S		
C85	UAN	65.6	Y	U	X		V	T	W	S		
C109	LES	64.8	Y	U	X		V	T	W	Z		
C90	TTO	64.3	Y	U	X	A2	V	T	W	Z		
C22	AIO	64.1	Y	U	X	A2	V	T	W	Z		
C55	STE	63.9	Y	U	B2	A2	V	T	W	Z		
C21	AIO	63.8	Y	C2	X	A2	V	T	W	Z		
C93	ZRO	63.2	Y	C2	X	A2	V	D2	W	Z		
C52	AIO	62.7	Y	C2	X	A2	V	D2	W	Z		
C99	AIO	62.7	Y	C2	X	A2	V	D2	W	Z		
C1	UAN	62.1	F2	C2	X	A2	V	D2	W	Z		
C76	TRO	61.9	F2	C2	X	A2	V	D2	W	Z		
C94	ZRO	61.9	F2	C2	X	A2	V	D2	W	Z		
C70	TIO	61.8	F2	C2	X	A2	V	D2	W	Z		G2
C65	CAN	61.8	F2	C2	X	A2	V	D2	W	Z		G2
C97	AIO	61.6	F2	C2	X	A2	V	D2	W	H2	Z	G2
C16	AIO	61.2	F2	C2	X	A2	I2	D2	W	H2	Z	G2
C48	TRO	61.1	F2	C2	X	A2	I2	D2	W	H2	Z	G2
C81	UAN	60.2	F2	C2	X	A2	I2	D2	J2	H2	Z	G2
C23	AIO	60.1	F2	C2	X	A2	I2	D2	J2	H2	Z	G2
C100	AIO	59.8	F2	C2	E2	A2	I2	D2	J2	H2	Z	G2
C51	AIO	59.5	F2	M2	C2	A2	I2	D2	J2	H2	Z	G2
C98	AIO	59.3	F2	M2	C2	A2	I2	N2	J2	H2	Z	G2

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, p ≤ .05) ²														
C37	TRO	58.9	F2	M2	C2	E2	B2	L2	A2	I2	N2	D2	J2	K2	H2	O2	G2
C83	UAN	58.8	F2	M2	C2	E2	B2	L2	A2	I2	N2	D2	J2	K2	H2	O2	G2
C87	TTO	58.3	F2	M2	C2	E2	B2	L2	P2	I2	N2	D2	J2	K2	H2	O2	G2
C40	TRO	58.0	F2	M2	C2	E2		L2	P2	I2	N2	D2	J2	K2	H2	O2	G2
C53	AIO	57.8	F2	M2		E2		L2	P2	I2	N2	D2	J2	K2	H2	O2	G2
C69	CTA	57.6	F2	M2	R2	E2	Q2	L2	P2	I2	N2	D2	J2	K2	H2	O2	G2
C79	TRO	57.0	F2	M2	R2	E2	Q2	L2	P2	I2	N2		J2	K2	H2	O2	G2
C3	ZRO	56.9	F2	M2	R2	E2	Q2	L2	P2	I2	N2		J2	K2	H2	O2	G2
C39	TRO	56.7	F2	M2	R2	S2	Q2	L2	P2	I2	N2		J2	K2	H2	O2	G2
C43	TRO	56.7	F2	M2	R2	S2	Q2	L2	P2	I2	N2		J2	K2	H2	O2	G2
C58	UAN	56.0		M2	R2	S2	Q2	L2	P2	I2	N2	T2	J2	K2	H2	O2	G2
C35	TRO	55.7	U2	M2	R2	S2	Q2	L2	P2	I2	N2	T2	J2	K2	H2	O2	
C78	TRO	55.7	U2	M2	R2	S2	Q2	L2	P2	I2	N2	T2	J2	K2	H2	O2	
C38	TRO	55.3	U2	M2	R2	S2	Q2	L2	P2	I2	N2	T2	J2	K2	H2	O2	
C73	TIO	55.2	U2	M2	R2	S2	Q2	L2	P2		N2	T2	J2	K2	H2	O2	
C86	TTO	55.0	U2	M2	R2	S2	Q2	L2	P2		N2	T2	J2	K2	H2	O2	
C34	LES	55.0	U2	M2	R2	S2	Q2	L2	P2		N2	T2	J2	K2	H2	O2	
C17	AIO	54.0	U2	M2	R2	S2	Q2	L2	P2		N2	T2	J2	K2	H2	O2	
C67	CTA	53.5	U2	M2	R2	S2	Q2	L2	P2	V2	N2	T2	J2				
C42	TRO	53.5	U2	M2	R2	S2	Q2		P2	V2	N2	T2	J2				
C57	UAN	53.4	U2		R2	S2	Q2		P2	V2	N2	T2	J2				
C54	STE	52.5	U2		R2	S2	Q2	X2	P2			T2	J2				
C104	STE	51.8	U2		R2	S2	Q2	X2		V2	N2	T2	J2				
C13	PRO	51.8	U2		R2	S2	Q2	X2		V2	N2	T2	J2				
C101	AIO	51.7	U2		R2	S2	Q2	X2		V2	N2	T2	J2				
C29	TRO	51.6	U2		R2	S2		X2		V2	N2	T2	J2				
C106	STE	50.8	U2	Y2		S2		X2		V2	N2	T2	J2				
C110	LES	50.8	U2	Y2		S2		X2		V2	N2	T2	J2				
C107	PRO	50.3	U2	Y2				X2		V2	N2	T2	J2				
C46	TRO	50.2	U2	Y2				X2		V2	N2	T2	J2				
C108	PRO	50.0	U2	Y2		Z2		X2		V2	N2	T2	J2				
C25	AIO	49.9	U2	Y2		Z2		X2		V2	N2	T2	J2				
C102	STE	49.8	U2	Y2		Z2		X2		V2	N2	T2	J2				
C47	TRO	48.9		Y2		Z2		X2		V2	N2	T2	J2				A3
¹ Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).																	
² Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales																	

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancitaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²		
C33	LES	47.9	Y2	Z2	X2
C59	UAN	47.4	Y2	Z2	X2
C9	TTO	47.2	Y2	Z2	X2
C68	CTA	46.9	Y2	Z2	X2
C66	CTA	45.2	Y2	Z2	B3
C61	UAN	44.1		Z2	B3
C63	CAN	43.7			B3
C14	PRO	40.0			B3

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Cuadro 12A. Comparación de medias para la variable longitud del limbo de la hoja de progenies de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, colectados en 11 municipios del estado de Michoacán, México.

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, $p \leq .05$) ²									
C27	TRO	202.3										A
C6	TTO	200.8										A
C18	AIO	200.4										A
C26	TRO	199.5										A
C12	PRO	199.1										A
C75	TIO	198.8										A
C44	TRO	195.7				B						A
C80	TRO	191.1				B						A
C19	AIO	190.8				B						A
C2	UAN	184.8				B						D
C45	TRO	180.5				E						D
C41	TRO	175.9				E						D
C31	LES	173.9				E		G				D
C96	AIO	173.2				E		G				D
C4	UAN	172.6	H			E		G				D
C103	STE	172.4	H			E		G				D
C56	STE	170.2	H			E		G				J
C49	AIO	169.3	H			E		G			K	F
C7	TTO	169.1	H			E		G			K	F
C10	TTO	168.8	H			E		G			K	F
C11	PRO	168.8	H			E		G			K	F
C76	TRO	168.1	H			E		G			K	F
C30	LES	165.9	H			L		G			K	F
C36	TRO	165.8	H			L		G			K	F
C82	UAN	165.3	H			L		G	M		K	F
C88	TTO	165.0	H			L		G	M		K	F
C74	TIO	164.0	H			L	N	G	M		K	F
C72	TIO	163.9	H			L	N	G	M		K	F
C90	TTO	162.1	H			L	N	G	M		K	O
C97	AIO	160.3	H			L	N	P	M		K	O
C89	TTO	160.1	H			L	N	P	M		K	O
C100	AIO	160.0				L	N	P	M		K	O
C52	AIO	158.6	Q			L	N	P	M		K	O
C93	ZRO	158.6	Q			L	N	P	M		K	O
C24	AIO	158.5	Q			L	N	P	M		K	O
C50	AIO	158.4	Q			L	N	P	M		K	O
C28	TRO	158.2	Q			L	N	P	M		K	O
C109	LES	157.7	Q			L	N	P	M		K	O
C20	AIO	157.2	Q			L	N	P	M		K	O
C48	TRO	155.5	Q			L	N	P	M	S		O
C5	TTO	155.4	Q			L	N	P	M	S		O
C62	UAN	154.1	Q			L	N	P	M	S	T	O
C60	UAN	153.0	Q			U	N	P	M	S	T	O
C71	TIO	152.8	Q			U	N	P	M	S	T	O
C32	LES	152.1	Q			U	N	P	V	S	T	O
C101	AIO	151.8	Q	W		U	N	P	V	S	T	O

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Continuación del Cuadro 12A

Colecta	Origen ¹	Agrupamiento(Tuckey, p≤-.05) ²											
C1	UAN	150.8		Q	W	U	X	P	V	S	T	O	R
C84	UAN	150.3		Q	W	U	X	P	V	S	T	O	R
C35	TRO	149.8	Y	Q	W	U	X	P	V	S	T	O	R
C87	TTO	149.3	Y	Q	W	U	X	P	V	S	T		R
C16	AIO	148.7	Y	Q	W	U	X	P	V	S	T		R
C8	UAN	148.4	Y	Q	W	U	X	P	V	S	T		R
C70	TIO	148.1	Y	Q	W	U	X	P	V	S	T		R
C78	TRO	148.0	Y	Q	W	U	X	P	V	S	T		R
C42	TRO	147.9	Y	Q	W	U	X	P	V	S	T		R
C57	UAN	147.7	Y	Q	W	U	X	P	V	S	T	Z	R
C99	AIO	147.7	Y	Q	W	U	X	P	V	S	T	Z	R
C94	ZRO	147.1	Y	Q	W	U	X		V	S	T	Z	R
C83	UAN	145.2	Y		W	U	X	A2	V	S	T	Z	R
C58	UAN	144.6	Y		W	U	X	A2	V	S	T	Z	
C15	AIO	144.4	Y		W	U	X	A2	V	S	T	Z	
C22	AIO	143.9	Y		W	U	X	A2	V	S	T	Z	
C64	CAN	141.8	Y		W	U	X	A2	V	B2	T	Z	
C55	STE	141.2	Y		W	U	X	A2	V	B2		Z	
C91	ZRO	141.1	Y		W	U	X	A2	V	B2		Z	
C95	ZRO	140.8	Y		W	U	X	A2	V	B2		Z	
C43	TRO	140.7	Y		W	U	X	A2	V	B2		Z	
C98	AIO	139.8	Y		W	C2	X	A2	V	B2		Z	
C81	UAN	139.7	Y	D2	W	C2	X	A2	V	B2		Z	
C65	CAN	139.4	Y	D2	W	C2	X	A2		B2		Z	
C37	TRO	139.2	Y	D2	W	C2	X	A2		B2		Z	
C3	ZRO	139.1	Y	D2		C2	X	A2		B2		Z	
C29	TRO	138.8	Y	D2		C2	X	A2		B2		Z	
C33	LES	138.8	Y	D2		C2	X	A2		B2		Z	
C39	TRO	137.2	Y	D2		C2		A2		B2		Z	E2
C85	UAN	135.3		D2		C2		A2		B2	F2	Z	E2
C53	AIO	135.3		D2		C2		A2		B2	F2	Z	E2
C23	AIO	135.2		D2		C2		A2	G2	B2	F2	Z	E2
C54	STE	134.2		D2		C2		A2	G2	B2	F2		E2
C17	AIO	133.9		D2		C2		A2	G2	B2	F2	H2	E2
C21	AIO	132.7		D2		C2	I2	A2	G2	B2	F2	H2	E2
C69	CTA	130.6		D2		C2	I2	J2	G2	B2	F2	H2	E2
C59	UAN	130.2		D2		C2	I2	J2	G2	B2	F2	H2	E2
C92	ZRO	130.1		D2		C2	I2	J2	G2	B2	F2	H2	E2
C79	TRO	129.8		D2		C2	I2	J2	G2	B2	F2	H2	E2
C105	STE	127.7		D2		C2	I2	J2	G2		F2	H2	E2
C40	TRO	127.3		D2		C2	I2	J2	G2		F2	H2	E2
C86	TTO	127.2		D2			I2	J2	G2		F2	H2	E2
C46	TRO	125.9					I2	J2	G2		F2	H2	E2
C107	PRO	124.0					I2	J2	G2	K2	F2	H2	
C110	LES	123.7					I2	J2	G2	K2	F2	H2	
C47	TRO	122.7					I2	J2	G2	K2		H2	
C38	TRO	121.6					I2	J2		K2		H2	
C61	UAN	121.6					I2	J2		K2		H2	

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancitaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Continuación del Cuadro 12A

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey,p≤-.05) ²			
C108	PRO	121.3	I2	J2	K2	
C104	STE	120.0	L2	J2	K2	
C25	AIO	118.6	L2	J2	K2	M2
C9	TTO	112.1	L2	N2	K2	M2
C34	LES	111.6	L2	N2	K2	M2
C51	AIO	108.3	L2	N2	O2	M2
C102	STE	107.3		N2	O2	M2
C73	TIO	107.1		N2	O2	M2
C67	CTA	106.9		N2	O2	M2
C13	PRO	105.7		N2	O2	
C14	PRO	105.3		N2	O2	
C66	CTA	104.0		N2	O2	
C63	CAN	99.6		N2	O2	
C68	CTA	99.5		N2	O2	
C106	STE	97.7			O2	

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Cuadro 13A. Comparación de medias para la variable margen de la hoja de progenies de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey,p≤-.05) ²				
C76	TRO	2.0			A		
C78	TRO	2.0			A		
C87	TTO	2.0			A		
C81	UAN	1.8			B		
C106	STE	1.8	C		B		
C88	TTO	1.7	C		B	D	
C108	PRO	1.7	C		E	D	
C104	STE	1.7	C	F	E	D	
C79	TRO	1.7	C	F	E	D	
C90	TTO	1.7	G	F	E	D	
C99	AIO	1.7	G	F	E	D	
C97	AIO	1.7	G	F	E	D	
C95	ZRO	1.7	G	F	E	D	
C102	STE	1.7	G	F	E	D	
C92	ZRO	1.6	H	G	F	E	D
C100	AIO	1.6	H	G	F	E	D
C91	ZRO	1.6	H	G	F	E	D
C86	TTO	1.6	H	G	F	E	I
C1	UAN	1.6	H	G	F	J	I
C84	UAN	1.6	H	G	F	J	I
C98	AIO	1.6	H	G	K	J	I
C101	AIO	1.6	H	G	K	J	I
C94	ZRO	1.5	H	L	K	J	I
C83	UAN	1.5		L	K	J	I
C82	UAN	1.5		L	K	J	I
C110	LES	1.5		L	K	J	M
C107	PRO	1.5		L	K		M
C85	UAN	1.5		L	K		M
C105	STE	1.4		L			M
C103	STE	1.4				N	M
C93	ZRO	1.4				N	M
C80	TRO	1.4				N	M
C96	AIO	1.3		O		N	
C89	TTO	1.3		O		N	
C109	LES	1.2		O			
C13	PRO	1.0				P	
C16	AIO	1.0				P	
C15	AIO	1.0				P	
C12	PRO	1.0				P	
C20	AIO	1.0				P	
C14	PRO	1.0				P	
C10	TTO	1.0				P	
C30	LES	1.0				P	
C17	AIO	1.0				P	
C11	PRO	1.0				P	

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Continuación del Cuadro 13A

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, $p \leq .05$) ²
C40	TRO	1.0	P
C41	TRO	1.0	P
C42	TRO	1.0	P
C43	TRO	1.0	P
C44	TRO	1.0	P
C45	TRO	1.0	P
C46	TRO	1.0	P
C47	TRO	1.0	P
C48	TRO	1.0	P
C49	AIO	1.0	P
C5	TTO	1.0	P
C50	AIO	1.0	P
C51	AIO	1.0	P
C52	AIO	1.0	P
C53	AIO	1.0	P
C54	STE	1.0	P
C55	STE	1.0	P
C56	STE	1.0	P
C57	UAN	1.0	P
C58	UAN	1.0	P
C59	UAN	1.0	P
C6	TTO	1.0	P
C60	UAN	1.0	P
C61	UAN	1.0	P
C62	UAN	1.0	P
C63	CAN	1.0	P
C64	CAN	1.0	P
C65	CAN	1.0	P
C66	CTA	1.0	P
C67	CTA	1.0	P
C68	CTA	1.0	P
C69	CTA	1.0	P
C7	TTO	1.0	P
C70	TIO	1.0	P
C71	TIO	1.0	P
C72	TIO	1.0	P
C73	TIO	1.0	P
C74	TIO	1.0	P
C75	TIO	1.0	P
C18	AIO	1.0	P
C19	AIO	1.0	P
C2	UAN	1.0	P
C8	UAN	1.0	P
C21	AIO	1.0	P
C22	AIO	1.0	P
C23	AIO	1.0	P
C24	AIO	1.0	P
C25	AIO	1.0	P
C26	TRO	1.0	P

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancitaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Continuación del Cuadro 13A

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, $p \leq .05$) ²
C27	TRO	1.0	P
C28	TRO	1.0	P
C29	TRO	1.0	P
C3	ZRO	1.0	P
C9	TTO	1.0	P
C31	LES	1.0	P
C32	LES	1.0	P
C33	LES	1.0	P
C34	LES	1.0	P
C35	TRO	1.0	P
C36	TRO	1.0	P
C37	TRO	1.0	P
C38	TRO	1.0	P
C39	TRO	1.0	P
C4	UAN	1.0	P

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Cuadro 14A. Comparación de medias para la variable forma del ápice del limbo de la hoja de progenies de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, colectados en 11 municipios del estado de Michoacán, México.

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, $p \leq .05$) ²															
C105	STE	6.0																A
C25	AIO	5.8																B A
C56	STE	5.8																B A C
C49	AIO	5.7																B D A C
C50	AIO	5.7			E													B D A C
C75	TIO	5.6			E													B D A C F
C6	UAN	5.6			E													B D A C F
C9	UAN	5.6			E													B D A G C F
C48	TRO	5.5			E													B D H A G C F
C13	PRO	5.3			E													B I D H A G C F
C73	TIO	5.2			E													B I D H J G C F
C55	STE	5.2			E													B I D H J G C F
C52	AIO	5.2			E													B I D H J G C F
C83	UAN	5.2			E													B I D H J G C F
C23	AIO	5.2			E	K												B I D H J G C F
C3	ZRO	5.2			E	K												B I D H J G C F
C15	AIO	5.1	L		E	K												B I D H J G C F
C85	UAN	5.1	L		E	K												B I D H J G C F
C51	AIO	5.0	L		E	K	M											B I D H J G C F
C106	STE	5.0	L		E	K	M											B I D H J G N F
C58	UAN	4.9	L		E	K	M											B I O H J G N F
C63	CAN	4.9	L		E	K	M											B I O H J G N F
C22	AIO	4.9	L	P		K	M											B I O H J G N F
C4	UAN	4.8	L	P		K	M											B I O H J G N
C17	AIO	4.8	L	P		K	M											B I O H J G N
C18	AIO	4.8	L	P		K	M											B I O H J N Q
C47	TRO	4.7	L	P		K	M											B I O J R N Q
C20	AIO	4.6	L	P		K	M											B I O S J R N Q
C67	CTA	4.6	L	P		K	M											B I O S J R N Q T
C8	UAN	4.6	L	P		K	M											B I O S J R N Q T
C103	STE	4.6	L	P		K	M											B I O S J R N Q T
C53	AIO	4.5	L	P		K	M											B U O S J R N Q T
C100	AIO	4.5	L	P		K	M											B U O S J R N Q T
C68	CTA	4.5	L	P		K	M											B U O S J R N Q T
C54	STE	4.4	L	P		K	M											B U O S V R N Q T
C5	TTO	4.4	L	P		W	M											B U O S V R N Q T
C60	UAN	4.4	L	P		W	M											B U O S V R N Q T
C79	TRO	4.3	L	P		W	M											B U O S V R N X Q T
C34	LES	4.3	L	P		W	M											B U O S V R N X Q T
C71	TIO	4.3	L	P		W	M											B U O S V R N X Q T
C21	AIO	4.3	Y		P		W											B U O S V R N X Q T
C80	TRO	4.3	Y		P		W											B U O S V R N X Q T
C14	PRO	4.2	Y		P		W											B U O S V R N X Q T
C35	TRO	4.2	Y		P		W	Z										B U O S V R N X Q T
C19	AIO	4.2	Y		P		W	Z	U									B U O S V R N X Q T

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Continuación del Cuadro 14A

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, $p \leq .05$) ²												
C40	TRO	4.2	Y	P	W	Z	U	O	S	V	R	N	X	Q	T
C10	TTO	4.2	Y	P	W	Z	U	O	S	V	R		X	Q	T
C102	STE	4.1	Y	P	W	Z	U		S	V	R		X	Q	T
C69	CTA	4.1	Y	P	W	Z	U		S	V	R		X	Q	T
C24	AIO	4.1	Y	P	W	Z	U		S	V	R		X	Q	T
C11	PRO	4.1	Y	P	W	Z	U		S	V	R		X	Q	T
C76	TRO	4.0	Y		W	Z	U		S	V	R	A2	X	Q	T
C46	TRO	4.0	Y		W	Z	U		S	V	R	A2	X	Q	T
C16	AIO	4.0	Y		W	Z	U		S	V	R	A2	X		T
C29	TRO	3.9	Y		W	Z	U	B2	S	V	R	A2	X		T
C26	TRO	3.9	Y		W	Z	U	B2	S	V		A2	X		T
C92	ZRO	3.9	Y		W	Z	U	B2	S	V		A2	X		T
C7	TTO	3.9	Y		W	Z	U	B2	S	V		A2	X		T
C28	TRO	3.9	Y		W	Z	U	B2	S	V		A2	X		T
C62	UAN	3.8	Y		W	Z	U	B2	S	V		A2	X		T
C70	TIO	3.8	Y		W	Z	U	B2		V		A2	X		T
C65	CAN	3.8	Y		W	Z	U	B2		V		A2	X		T
C82	UAN	3.8	Y	C2	W	Z	U	B2		V		A2	X		
C84	UAN	3.8	Y	C2	W	Z	U	B2		V		A2	X		
C32	LES	3.7	Y	C2	W	Z		B2		V		A2	X	D2	
C37	TRO	3.6	Y	C2	W	Z		B2		E2		A2	X	D2	
C12	PRO	3.6	Y	C2	W	Z		B2		E2	F2	A2	X	D2	
C36	TRO	3.6	Y	C2	W	Z		B2		E2	F2	A2	X	D2	
C74	TIO	3.6	Y	C2		Z		B2		E2	F2	A2	X	D2	
C38	TRO	3.6	Y	C2		Z		B2		E2	F2	A2	X	D2	
C27	TRO	3.5	Y	C2		Z		B2	G2	E2	F2	A2		D2	
C2	UAN	3.5	Y	C2		Z		B2	G2	E2	F2	A2		D2	
C66	CTA	3.5		C2		Z		B2	G2	E2	F2	A2		D2	
C41	TRO	3.3		C2		H2		B2	G2	E2	F2	A2		D2	
C98	AIO	3.3		C2		H2		B2	G2	E2	F2	A2		D2	
C42	TRO	3.2		C2		H2		B2	G2	E2	F2	A2		D2	
C33	LES	3.2		C2		H2		B2	G2	E2	F2	I2		D2	
C43	TRO	3.0		C2		H2		J2	G2	E2	F2	I2		D2	
C1	UAN	3.0		C2		H2		J2	G2	E2	F2	I2		D2	
C89	TTO	2.9		K2		H2		J2	G2	E2	F2	I2		D2	
C104	STE	2.9		K2		H2		J2	G2	E2	F2	I2		D2	
C91	ZRO	2.9		K2		H2		J2	G2	E2	F2	I2		D2	
C88	TTO	2.8		K2		H2		J2	G2	E2	F2	I2		L2	
C39	TRO	2.8		K2		H2		J2	G2		F2	I2		L2	
C107	PRO	2.8		K2		H2		J2	G2		F2	I2		L2	
C64	CAN	2.8		K2		H2		J2	G2	M2		I2		L2	
C110	LES	2.8		K2		H2		J2	G2	M2		I2		L2	
C61	UAN	2.8		K2		H2		J2	G2	M2		I2		L2	
C31	LES	2.7		K2		H2		J2	G2	M2		I2		L2	
C30	LES	2.6		K2		H2		J2		M2	N2	I2		L2	
C96	AIO	2.5		K2		H2		J2		M2	N2	I2		L2	
C95	ZRO	2.5		K2		H2		J2		M2	N2	I2		L2	
C78	TRO	2.4		K2				J2		M2	N2	I2		L2	

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Continuación del Cuadro 14A

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento(Tuckey, $p \leq .05$) ²					
C97	AIO	2.3	K2	O2	J2	M2	N2	L2
C72	TIO	2.3	K2	O2	J2	M2	N2	L2
C44	TRO	2.3	K2	O2	J2	M2	N2	L2
C108	PRO	2.3	K2	O2	J2	M2	N2	L2
C109	LES	2.2	K2	O2	J2	M2	N2	L2
C90	TTO	2.2	K2	O2	J2	M2	N2	L2
C87	TTO	2.2	K2	O2		M2	N2	L2
C99	AIO	2.2	K2	O2		M2	N2	L2
C94	ZRO	2.1		O2		M2	N2	L2
C59	UAN	2.0		O2		M2	N2	
C81	UAN	2.0		O2		M2	N2	
C45	TRO	2.0		O2		M2	N2	
C86	TTO	2.0		O2		P2	N2	
C101	AIO	1.6		O2		P2		
C93	ZRO	1.6		O2		P2		
C57	UAN	1.2				P2		

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Cuadro 15A. Comparación de medias para la variable sección transversal de la hoja, de progenies de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²									
C98	AIO	3.7	A									
C73	TIO	3.5	A									
C56	STE	3.5	A									
C47	TRO	3.5	A									
C34	LES	3.4	A									
C57	UAN	3.4	A									
C14	PRO	3.3	A									
C76	TRO	3.3	A									
C55	STE	3.3	A									
C32	LES	3.2	A									
C60	UAN	3.2	J									
C48	TRO	3.2	J									
C39	TRO	3.2	J									
C87	TTO	3.2	J									
C35	TRO	3.2	J									
C105	STE	3.2	J									
C33	LES	3.1	J									
C110	LES	3.1	J									
C13	PRO	3.1	J									
C42	TRO	3.1	J									
C90	TTO	3.1	J									
C36	TRO	3.1	J									
C82	UAN	3.0	J									
C15	AIO	3.0	J									
C88	TTO	3.0	J									
C22	AIO	3.0	J									
C23	AIO	3.0	J									
C26	TRO	3.0	J									
C40	TRO	2.9	J									

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Chilchota (LRS), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancitaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²															
C97	AIO	2.9	L	T	K	P	I	R	H	U	J	S	G	O	Q	N	F	M
C86	TTO	2.9	L	T	K	P	I	R	H	U	J	S	G	O	Q	N	F	M
C64	CAN	2.8	L	T	K	P	I	R	H	U	J	S	G	O	Q	N	V	M
C31	LES	2.8	L	T	K	P	I	R	H	U	J	S	G	O	Q	N	V	M
C54	STE	2.8	L	T	K	P	I	R	H	U	J	S		O	Q	N	V	M
C85	UAN	2.8	L	T	K	P	I	R		U	J	S	W	O	Q	N	V	M
C67	CTA	2.8	L	T	K	P		R	X	U	J	S	W	O	Q	N	V	M
C4	UAN	2.8	L	T	K	P		R	X	U	J	S	W	O	Q	N	V	M
C70	TIO	2.8	L	T	K	P		R	X	U	J	S	W	O	Q	N	V	M
C24	AIO	2.8	L	T	K	P		R	X	U	J	S	W	O	Q	N	V	M
C52	AIO	2.7	L	T	K	P		R	X	U	J	S	W	O	Q	N	V	M
C106	STE	2.7	L	T	K	P		R	X	U	Y	S	W	O	Q	N	V	M
C11	PRO	2.7	L	T	K	P		R	X	U	Y	S	W	O	Q	N	V	M
C2	UAN	2.7	L	T	K	P		R	X	U	Y	S	W	O	Q	N	V	M
C10	TTO	2.7	L	T	K	P		R	X	U	Y	S	W	O	Q	N	V	M
C8	UAN	2.7	L	T	K	P		R	X	U	Y	S	W	O	Q	N	V	M
C102	STE	2.7	L	T		P	Z	R	X	U	Y	S	W	O	Q	N	V	M
C6	TTO	2.7		T	A2	P	Z	R	X	U	Y	S	W	O	Q	N	V	
C72	TIO	2.6	B2	T	A2	P	Z	R	X	U	Y	S	W	O	Q		V	C2
C25	AIO	2.6	B2	T	A2	P	Z	R	X	U	Y	S	W	O	Q		V	C2
C75	TIO	2.6	B2	T	A2	P	Z	R	X	U	Y	S	W		Q	D2	V	C2
C65	CAN	2.6	B2	T	A2	P	Z	R	X	U	Y	S	W	E2	Q	D2	V	C2
C30	LES	2.6	B2	T	A2	F2	Z	R	X	U	Y	S	W	E2	Q	D2	V	C2
C53	AIO	2.6	B2	T	A2	F2	Z	R	X	U	Y	S	W	E2	Q	D2	V	C2
C20	AIO	2.6	B2	T	A2	F2	Z	R	X	U	Y	S	W	E2	Q	D2	V	C2
C63	CAN	2.5	B2	T	A2	F2	Z	R	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C79	TRO	2.5	B2	T	A2	F2	Z	R	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C59	UAN	2.5	B2	T	A2	F2	Z	R	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C91	ZRO	2.5	B2	T	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C27	TRO	2.5	B2	T	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C7	TTO	2.5	B2	T	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancitaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²															
C101	AIO	2.5	B2	T	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C71	TIO	2.5	B2	T	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C80	TRO	2.5	B2	T	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C12	PRO	2.5	B2	T	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C69	CTA	2.5	B2	T	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C107	PRO	2.5	B2	T	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C104	STE	2.4	B2	I2	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C81	UAN	2.4	B2	I2	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C18	AIO	2.4	B2	I2	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C28	TRO	2.4	B2	I2	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C61	UAN	2.4	B2	I2	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C51	AIO	2.4	B2	I2	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C62	UAN	2.4	B2	I2	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C74	TIO	2.4	B2	I2	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C78	TRO	2.4	B2	I2	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C29	TRO	2.3	B2	I2	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	V	C2
C103	STE	2.3	B2	I2	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	J2	C2
C94	ZRO	2.3	B2	I2	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	J2	C2
C92	ZRO	2.3	B2	I2	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	W	E2	G2	D2	J2	C2
C3	ZRO	2.3	B2	I2	A2	F2	Z	H2	X	U	Y	S	K2	E2	G2	D2	J2	C2
C37	TRO	2.3	B2	I2	A2	F2	Z	H2	U	U	Y	S	K2	E2	G2	D2	J2	C2
C84	UAN	2.2	B2	I2	A2	F2	Z	H2	U	U	Y	S	K2	E2	G2	D2	J2	C2
C99	AIO	2.2	B2	I2	A2	F2	Z	H2	U	U	Y	S	K2	E2	G2	D2	J2	C2
C83	UAN	2.2	B2	I2	A2	F2	Z	H2	U	U	Y	S	K2	E2	G2	D2	J2	C2
C16	AIO	2.2	B2	I2	A2	F2	Z	H2	U	U	Y	S	K2	E2	G2	D2	J2	C2
C21	AIO	2.2	B2	I2	A2	F2	Z	H2	U	U	Y	S	K2	E2	G2	D2	J2	C2
C108	PRO	2.2	B2	I2	A2	F2	Z	H2	U	U	Y	S	K2	E2	G2	D2	J2	C2
C49	AIO	2.2	B2	I2	A2	F2	Z	H2	M2	U	Y	S	K2	E2	G2	D2	J2	C2
C1	UAN	2.2	B2	I2	A2	F2	Z	H2	M2	U	Y	S	K2	E2	G2	D2	J2	C2
C89	TTO	2.2	B2	I2	A2	F2	Z	H2	M2	U	Y	S	K2	E2	G2	D2	J2	C2
C50	AIO	2.2	B2	I2	A2	F2	Z	H2	M2	U	Y	S	K2	E2	G2	D2	J2	C2

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancitaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²									
C68	CTA	2.2										
C5	TTO	2.2										
C46	TRO	2.2										
C9	TTO	2.1										
C96	AIO	2.1										
C38	TRO	2.1										
C93	ZRO	2.1										
C19	AIO	2.1										
C100	AIO	2.0										
C43	TRO	1.9										
C66	CTA	1.9										
C95	ZRO	1.9										
C109	LES	1.9										
C17	AIO	1.8										
C45	TRO	1.8										
C58	UAN	1.8										
C44	TRO	1.7										
C41	TRO	1.6										

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Cuadro 16A. Comparación de medias para la variable índice longitud/anchura del limbo de la hoja, de progenies de aguacate (*Persea americana* Mill.) criollo, colectadas en 11 municipios del estado de Michoacán, México.

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²			
C101	AIO	2.96	A			
C33	LES	2.91	A			
C44	TRO	2.85	A			
C59	UAN	2.82	C			
C57	UAN	2.82	D			
C61	UAN	2.82	A			
C42	TRO	2.80	A			
C80	TRO	2.78	A			
C76	TRO	2.74	E			
C35	TRO	2.72	D			
C100	AIO	2.70	E			
C29	TRO	2.69	E			
C78	TRO	2.68	E			
C19	AIO	2.68	E			
C14	PRO	2.66	E			
C45	TRO	2.66	E			
C97	AIO	2.62	E			
C58	UAN	2.60	L			
C30	LES	2.60	L			
C54	STE	2.60	M			
C87	TTO	2.60	M			
C96	AIO	2.59	M			
C6	TTO	2.59	M			
C48	TRO	2.57	N			
C90	TTO	2.57	O			
C52	AIO	2.55	P			
C91	ZRO	2.55	P			
C47	TRO	2.55	O			

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancitaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²									
C17	AIO	2.53	Q	P	N	O	K	M	L	I	J	H
C93	ZRO	2.53	Q	P	N	O	K	M	L	I	J	H
C83	UAN	2.53	Q	P	N	O	K	M	L	I	J	R
C46	TRO	2.51	Q	P	N	O	K	M	L	S	J	R
C43	TRO	2.51	Q	P	N	O	K	M	L	S	J	R
C18	AIO	2.51	Q	P	N	O	K	M	L	S	J	R
C3	ZRO	2.50	T	P	N	O	K	M	L	S	J	R
C12	PRO	2.49	Q	P	N	O	K	M	L	S	U	R
C25	AIO	2.49	Q	P	N	O	K	M	L	S	U	R
C109	LES	2.48	T	P	N	O	K	M	L	S	U	V
C107	PRO	2.48	Q	P	N	O	K	M	L	S	U	V
C16	AIO	2.46	T	P	N	O	K	M	L	S	U	V
C94	ZRO	2.46	Q	P	N	O	K	M	L	S	U	V
C1	UAN	2.46	T	P	N	O	K	M	L	S	U	V
C9	TTO	2.46	T	P	N	O	K	M	L	S	U	V
C70	TIO	2.45	T	P	N	O	X	M	L	S	U	V
C88	TTO	2.45	Q	P	N	O	X	M	L	S	U	V
C108	PRO	2.44	Q	P	N	O	X	M	L	S	U	V
C110	LES	2.44	Q	P	N	O	X	M	L	S	U	V
C39	TRO	2.43	Q	P	N	O	X	M	Y	S	U	V
C5	TTO	2.41	Q	P	N	O	X	Z	Y	S	U	V
C49	AIO	2.40	Q	P	N	O	X	Z	Y	S	U	V
C4	UAN	2.40	Q	P	N	O	X	Z	Y	S	U	V
C37	TRO	2.38	Q	P	A2	X	Z	Y	S	S	U	V
C98	AIO	2.38	Q	Q	A2	X	Z	Y	S	S	U	V
C74	TIO	2.38	Q	Q	A2	X	Z	Y	S	S	U	V
C99	AIO	2.38	Q	C2	A2	B2	X	Z	Y	S	U	V
C66	CTA	2.37	T	C2	A2	B2	X	Z	Y	S	D2	V
C62	UAN	2.37	T	C2	A2	B2	X	Z	Y	S	D2	V
C53	AIO	2.36	T	C2	A2	B2	X	Z	Y	S	D2	V
C26	TRO	2.36	T	C2	A2	B2	X	Z	Y	S	D2	V

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²									
C79	TRO	2.36	T	C2	A2	B2	X	Z	Y	S	D2	U
C89	TTO	2.35	T	C2	A2	B2	X	Z	Y	S	D2	U
C65	CAN	2.35	T	C2	A2	B2	X	Z	Y	S	D2	U
C81	UAN	2.35	T	C2	A2	B2	X	Z	Y	S	D2	U
C2	UAN	2.35	T	C2	A2	B2	X	Z	Y	S	D2	U
C31	LES	2.34	T	E2	C2	A2	B2	X	Z	Y	D2	U
C69	CTA	2.33	T	E2	C2	A2	B2	X	Z	Y	D2	U
C36	TRO	2.33		E2	C2	A2	B2	X	Z	Y	D2	U
C86	TTO	2.33		E2	C2	A2	B2	X	Z	Y	D2	U
C104	STE	2.32		E2	C2	A2	B2	X	Z	Y	D2	U
C63	CAN	2.32		E2	C2	A2	B2	X	Z	Y	D2	U
C41	TRO	2.31		E2	C2	A2	B2	X	Z	Y	D2	U
C50	AIO	2.30	I2	E2	C2	A2	B2	X	Z	Y	D2	U
C56	STE	2.29	I2	E2	C2	A2	B2	X	Z	Y	D2	U
C23	AIO	2.28	I2	E2	C2	A2	B2	X	Z	Y	D2	U
C22	AIO	2.27	I2	E2	C2	A2	B2	K2	Z	Y	D2	U
C7	TTO	2.27	I2	E2	C2	A2	B2	K2	Z	Y	D2	U
C82	UAN	2.26	I2	E2	C2	A2	B2	K2	Z	Y	D2	U
C84	UAN	2.25	I2	E2	C2	A2	B2	K2	Z	L2	D2	U
C103	STE	2.24	I2	E2	C2	A2	B2	K2	Z	L2	D2	U
C55	STE	2.24	I2	E2	C2	A2	B2	K2	Z	L2	D2	U
C64	CAN	2.22	I2	E2	C2	A2	B2	K2	N2	L2	D2	U
C40	TRO	2.21	I2	E2	C2	O2	B2	K2	N2	L2	D2	U
C75	TIO	2.21	I2	E2	C2	O2		K2	N2	L2	D2	U
C38	TRO	2.21	I2	E2		O2		K2	N2	L2	D2	U
C20	AIO	2.18	I2	E2		O2		K2	N2	L2	D2	U
C68	CTA	2.18	I2			O2		K2	N2	L2	D2	U
C102	STE	2.16	I2	P2		O2		K2	N2	L2	D2	U
C60	UAN	2.16	I2	P2		O2		K2	N2	L2	D2	U
C10	TTO	2.14	I2	P2		O2		K2	N2	L2	D2	U
C11	PRO	2.14	I2	P2		O2		K2	N2	L2	D2	U

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales

Colecta	Origen ¹	Media	Agrupamiento (Tuckey, $p \leq .05$) ²					
C27	TRO	2.13	P2	O2	K2	N2	L2	M2
C95	ZRO	2.12	P2	O2	K2	N2	L2	M2
C24	AIO	2.11	P2	O2	K2	N2	L2	M2
C21	AIO	2.11	P2	O2	K2	N2	L2	M2
C85	UAN	2.09	P2	O2	R2	N2	L2	M2
C71	TIO	2.08	P2	O2	R2	N2	S2	M2
C34	LES	2.07	P2	O2	R2	N2	S2	T2
C13	PRO	2.07	P2	O2	R2	N2	S2	T2
C67	CTA	2.05	P2	O2	R2	N2	S2	T2
C15	AIO	2.00	P2	U2	R2	S2	S2	T2
C73	TIO	1.96		U2	R2	S2	S2	T2
C105	STE	1.94		U2	R2	S2	S2	T2
C28	TRO	1.93		U2	R2	S2	S2	T2
C106	STE	1.93		U2	R2	S2	S2	T2
C32	LES	1.92		U2	R2	S2	S2	T2
C8	UAN	1.91		U2				T2
C72	TIO	1.90		U2				T2
C51	AIO	1.85		U2				T2
C92	ZRO	1.67		U2				T2

V2

¹Ario (AIO), Carapan (CAN), Chilchota (CTA), Los Reyes (LRS), Nuevo Parangaricutiro (PRO), Salvador Escalante (STE), Tacámbaro (TRO), Tancítaro (TIO), Tingambato (TTO), Uruapan (UAN), Ziracuaretiro (ZRO).

²Medias con la misma letra, son estadísticamente iguales