



AGUACATE

(*Persea americana* Mill)

María Cristina Chaparro C.

Es un fruto originario de México y Centro América. Se estima que actualmente existen más de 500 variedades de aguacate. Sin embargo, por razones de productividad y otras características apetecidas en el mercado, que van desde su condición perecible hasta su contenido de aceite, la explotación comercial se limita a un número reducido de variedades entre las que se destacan (12):

- Peterson, Waldin, Pollok y Lorena, obtenidas del mejoramiento de la raza antillana.
- Booth (calibres 7 y 8), Nabal, McArthur, Orotava y Anaheim, obtenidas del mejoramiento de la raza guatemalteca.
- Hass, Bacon, Gwen, Criollo mexicano y Zutano, obtenidas del mejoramiento de la raza mexicana.
- Fuerte, Ettinger, Lula y Robusto, híbridos de mexicano x guatemalteco.
- Choquette y Gema, híbridos de antillano x guatemalteco.

El grado de madurez de cosecha es difícil de determinar debido a la diversidad de variedades, condiciones ambientales y variaciones en el período de floración a cosecha; sin embargo, lo más importante es que los frutos no deben madurarse en el árbol porque adquieren sabores amargos.

La explotación comercial del cultivo a gran escala se inició hace aproximadamente setenta años en los estados norteamericanos de California y Florida, y luego se propagó a otros países como Israel, Sudáfrica, Argentina, España y México.

México es el principal productor, con el 38,6% del total mundial y produce principalmente aguacate Hass, la variedad más comercializada en el mundo. Además, es el mayor consumidor mundial con el 94% de su producción equivalente a un consumo anual entre 8 kg y 10 kg per capita.

Otros productores importantes son:

- Estados Unidos.
- Chile, exporta al mercado estadounidense.
- Brasil, Perú, República Dominicana y Sudáfrica, abastecen el mercado europeo.

- China y Colombia, destinan la mayor parte de la producción al consumo interno.

En Colombia no existen registros del área sembrada diferenciada por variedad. Se estima que el área del país es de

aproximadamente 10.000 hectáreas (2), sembradas principalmente en aguacates criollos.

La caracterización se realizó para las siguientes variedades mejoradas: Booth 8, Choquette, Hass, Fuerte, Lorena, Santana, Trapp y Trinidad (Figura 163), en las principales zonas productoras de estas variedades ubicadas en los departamentos del Valle del Cauca, Risaralda y Tolima, en un rango altitudinal entre 900 m y 1.300 m.

ANÁLISIS DE CALIBRADO

A partir de las medidas de peso, longitud y diámetro mayor, se determinó la forma y el tamaño de cada variedad.

□ FORMA

Para establecer la forma de cada variedad se analizó la variación de la longitud (L) y el diámetro mayor (D), con respecto al peso, obteniéndose los siguientes resultados:

- Las variables básicas presentan una relación directa con el peso. La Figura 162 presenta el gráfico de dispersión para la variedad Booth 8, para las otras variedades ver Anexo 4.
- En general, se observa mayor dispersión de los datos de longitud si se comparan con los de diámetro. La longitud es la que más varía respecto al peso del fruto, es decir, para un mismo peso, el fruto puede tener diferentes valores de longitud (Figura 162 y Anexo 4).
- A mayor diferencia entre la longitud y el diámetro los frutos presentan forma ovoide o piriforme¹⁰.

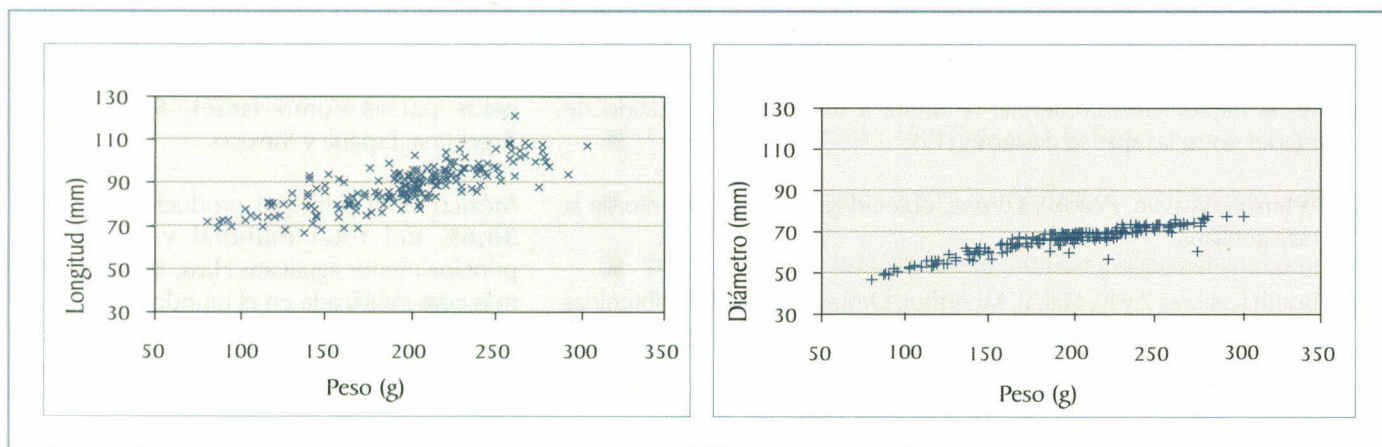


Figura 162

Comportamiento de la longitud y del diámetro con respecto al peso para la variedad Booth 8.

¹⁰ Ovoide: más largo que ancho. Piriforme: en forma de pera.

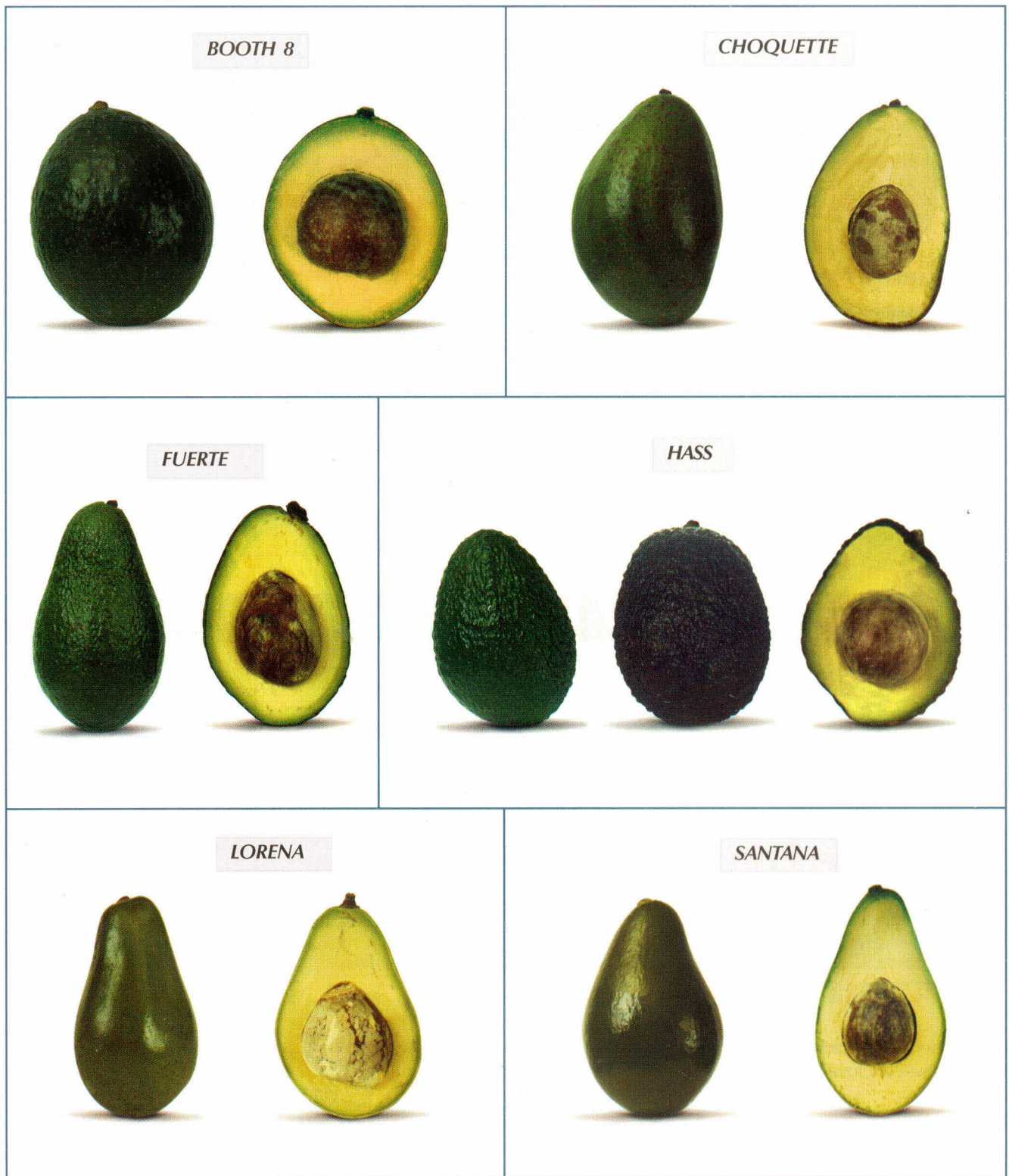


Figura 163 Variedades de aguacate evaluadas. Continúa.



Figura 163
Variedades de aguacate evaluadas. Continuación.

Tabla 62
Información relacionada con las variables longitud y diámetro para ocho variedades de aguacate.

Var.	HASS	FUERTE	BOOTH 8	TRINIDAD	LORENA	TRAPP	CHOQUETTE	SANTANA
Longitud (mm) promedio	88,6	119,5	106,8	99,4	128,9	137,4	130,5	159,7
Diámetro (mm) promedio	66,4	76,2	84,9	90,1	88,4	94,5	99,2	97,1
Diferencia (mm) L - D	22,2	43,3	21,9	9,3	40,2	43,0	31,3	62,6
Relación L/D	1,3	1,6	1,3	1,1	1,5	1,5	1,3	1,6
Longitud (R)*	0,785	0,759	0,721	0,831	0,805	0,606	0,916	0,779
Diámetro (R)*	0,906	0,886	0,755	0,951	0,884	0,872	0,931	0,871
Forma	Ovoide	Piriforme	Ovoide	Esférico	Piriforme	Piriforme	Ovoide	Piriforme

* Coeficiente de correlación

A partir de los resultados presentados en la Tabla 62, se concluye lo siguiente:

- Al observar la relación de la longitud y el diámetro, la variedad Trinidad presentó el menor valor (1,1), lo que explica su forma casi esférica, y se confirma con la diferencia (L-D) la cual presentó el menor valor comparado con las demás variedades.
- Tomando la relación L/D (1,3) obtenida para las variedades Hass, Booth 8 y Choquette y la diferencia entre la longitud y diámetro (L-D) que presentan valores entre 21,9 mm y 31,3 mm, se establece la forma ovoide para estas variedades.
- Así mismo, la relación L/D entre 1,5 y 1,6 obtenida para las variedades Fuerte, Lorena, Trapp y Santana, presentan una diferencia (L-D) superior a 40,2 mm confirmando la forma piriforme para estas variedades.

□ TAMAÑO

En la Tabla 63 y en la Figura 164, se presentan los intervalos de confianza del promedio del peso para cada variedad y se observa que son diferentes entre sí, excepto las variedades Choquette y Santana.

A partir de esta información, las ocho variedades evaluadas se pueden agrupar de acuerdo al peso en tres rangos:

- Pequeños: peso inferior a 350 g, Hass y Fuerte.
- Medianos: peso entre 351 g y 600 g, Trinidad, Lorena y Trapp.
- Grandes: peso superior a 601 g, Choquette y Santana.

Tabla 63

Intervalos de confianza para el promedio del peso de ocho variedades de aguacate.

PESO (g)	HASS	FUERTE	BOOTH 8	TRINIDAD	LORENA	TRAPP	CHOQUETTE	SANTANA
LI	190,5	328,9	383,2	404,2	450,3	547,2	638,2	671,4
Media	197,0	334,1	387,4	410,2	457,6	552,2	662,4	683,4
LS	203,5	339,4	387,4	416,2	464,9	557,3	686,7	695,5

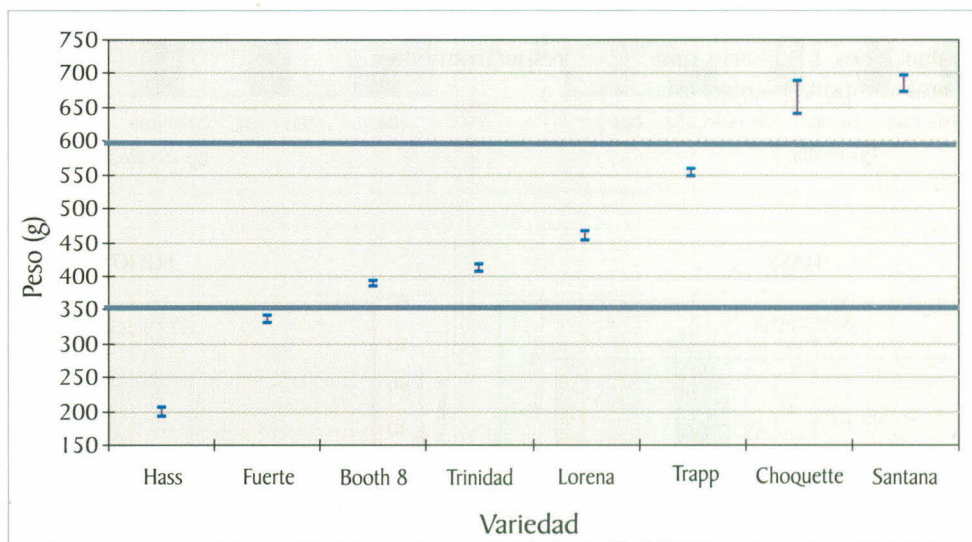


Figura 164

Intervalos de confianza para el promedio del peso de ocho variedades de aguacate.

En la Tabla 64, se presentan los calibres determinados para las ocho variedades de aguacate evaluadas respecto al peso. Es necesario establecer calibres específicos de cada variedad debido a las

diferencias de forma y tamaño que existen entre ellas. Los calibres son los siguientes:

Tabla 64

Rangos de peso que determinan los calibres para ocho variedades de aguacate.

HASS	FUERTE	BOOTH 8	TRINIDAD	LORENA	TRAPP	CHOQUETTE	SANTANA
Rango de peso (g)							
≤ 120	≤ 270	≤ 300	≤ 250	≤ 300	≤ 300	≤ 500	≤ 400
121 - 180	271 - 330	301 - 400	251 - 350	301 - 400	301 - 400	501 - 700	401 - 550
181 - 240	331 - 390	401 - 500	351 - 450	401 - 500	401 - 500	701 - 900	551 - 650
≥ 241	391 - 470	≥ 501	451 - 550	501 - 600	501 - 600	901 - 1.000	651 - 750
	≥ 471		551 - 650	≥ 601	601 - 700	≥ 1.001	751 - 850
			≥ 651		≥ 701		851 - 950
							≥ 951

La distribución de la producción por rangos de calibre para cada variedad se observa en la Figura 165.

Al analizar la distribución de la producción de los respectivos calibres para cada variedad durante los periodos de cosecha en que se realizaron las evaluaciones, se observa que presentan diferentes comportamientos, así:

- La producción de Booth 8, Lorena y Santana, se concentra en los calibres intermedios con la mayor frecuencia.
- Para el caso de las variedades Choquette y Trinidad, la producción está concentrada en frutos medianos y pequeños, contrario a lo que ocurre para el Hass y el Trapp, en los cuales la tendencia es hacia los calibres de mayor peso entre 181 g y 240 g y entre 501 g y 700 g respectivamente.

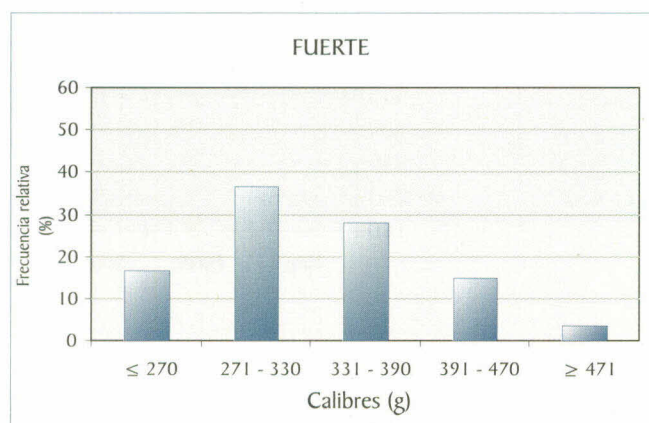
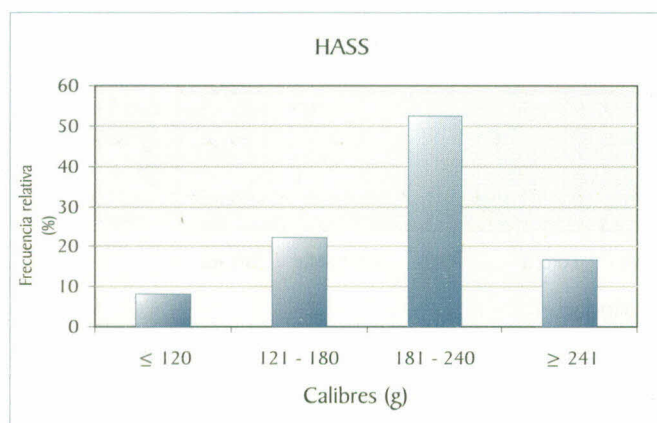


Figura 165

Distribución de frecuencia por calibres. Continúa.

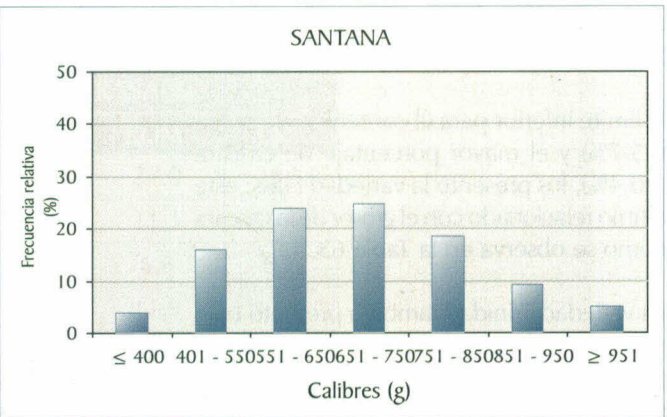
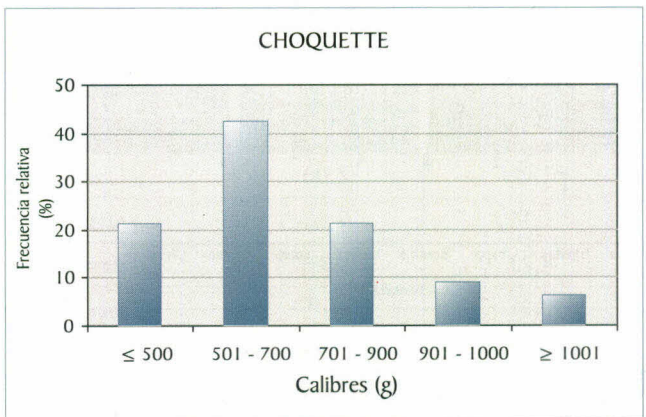
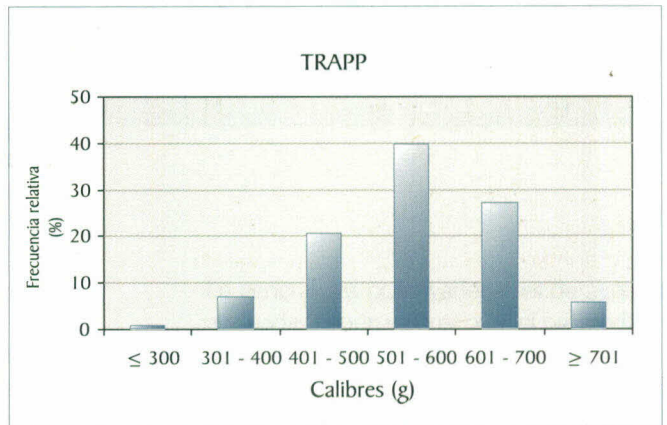
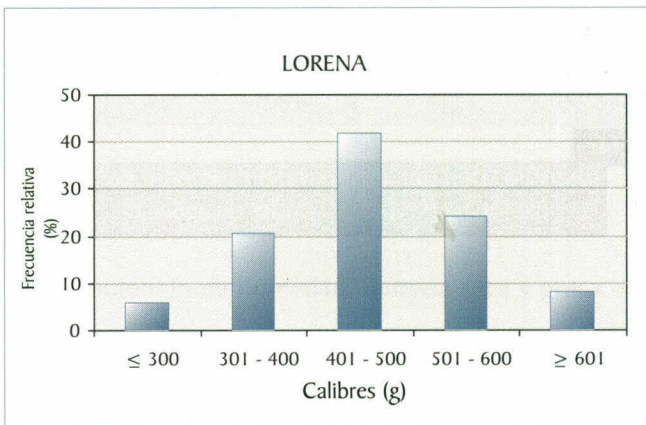
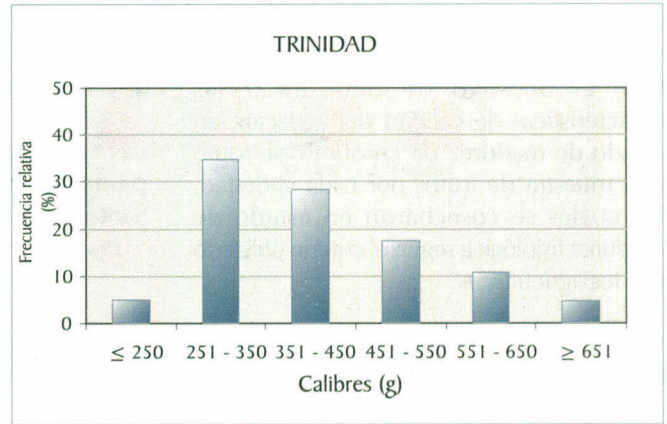
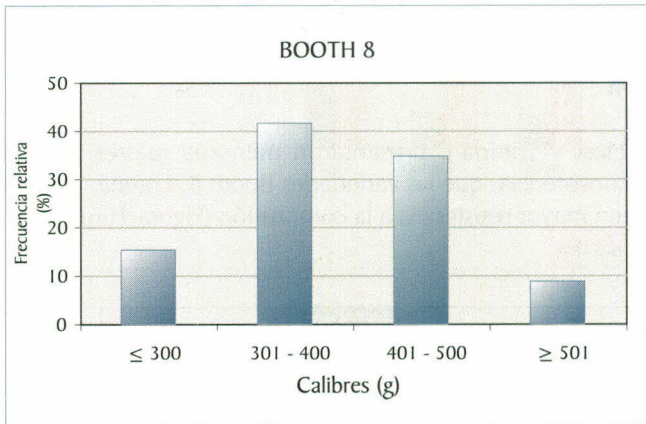


Figura 165

Distribución de frecuencia por calibres. Continuación.

ANÁLISIS DE LA CALIDAD INTERNA

Con el objetivo de determinar las características de calidad del aguacate en estado de madurez de consumo, se tomó una muestra de frutos por cada variedad, los cuales se cosecharon en estado de madurez fisiológica según el criterio utilizado por los agricultores.

Estos frutos se almacenaron en Cenicafé hasta madurez de consumo en condiciones de temperatura y humedad¹¹ en promedio de 20,8°C y 81% respectivamente. Una vez los frutos maduraron, se midió la consistencia y se determinó el porcentaje de semilla, cáscara, pulpa, materia seca, humedad y grasa.

■ Consistencia

Las variedades Hass y Trinidad, presentaron menores valores para el promedio de la consistencia, que las variedades Booth 8, Lorena, Trapp y Santana que tienen mayor resistencia a la compresión (Figura 166).

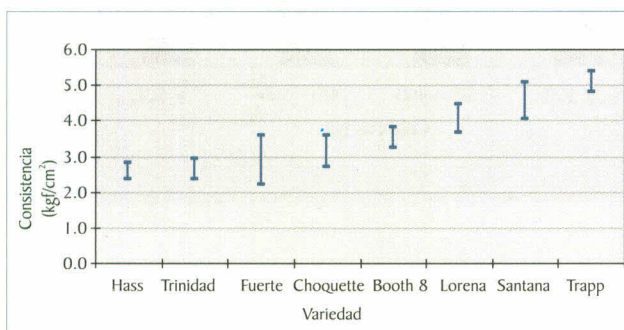


Figura 166

Intervalos de confianza para el promedio de la consistencia para 8 variedades de aguacate.

■ Contenidos de pulpa, semilla y cáscara

Los porcentajes de semilla, cáscara y pulpa, determinados para cada variedad de aguacate se observan en las Figuras 167 y 168, obteniéndose los siguientes resultados:

El límite inferior para el contenido de pulpa (55,7%) y el mayor porcentaje de cáscara (20,4%), los presentó la variedad Hass; este último relacionado con el grosor de la cáscara como se observa en la Tabla 65.

La variedad Trinidad también presentó bajo porcentaje de pulpa con un límite inferior para el promedio de 62,3%, y su semilla es grande ya que representó el 27,4% del peso total (Figura 168).

Choquette es un fruto grande con semilla pequeña (9,8 %), y presenta el mayor contenido de pulpa de las variedades evaluadas, con un límite inferior para el promedio de 77,2 % (Figura 167) y además tiene cáscara gruesa como se observa en la Tabla 65.

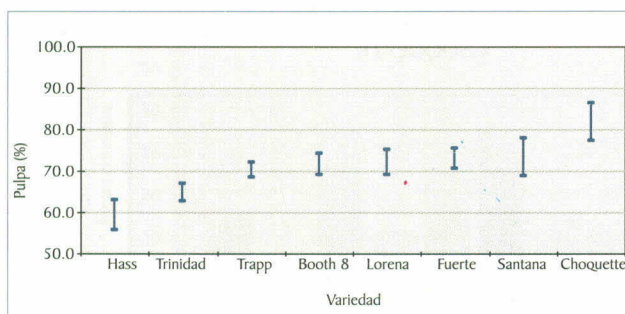


Figura 167

Intervalos de confianza para el promedio del contenido de pulpa para 8 variedades de aguacate.

¹¹ Datos Agroclimatología - Cenicafé.

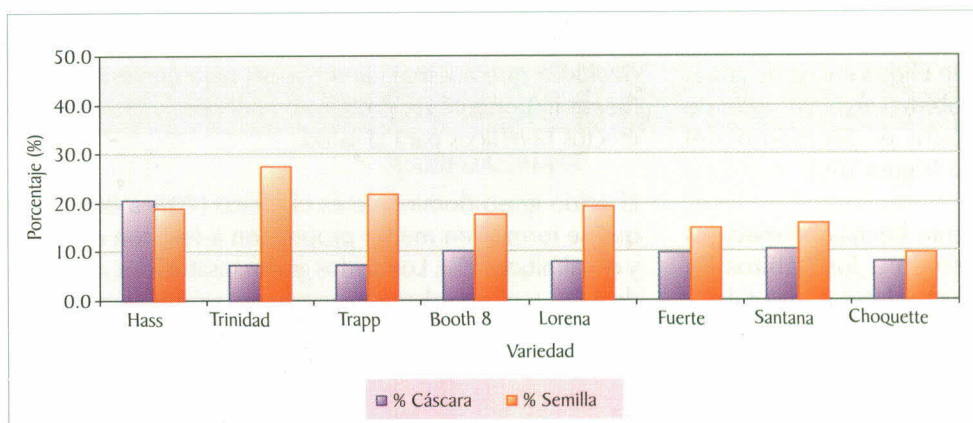


Figura 168 Porcentaje de cáscara y semilla para 8 variedades de aguacate.

Tabla 65 Grosor de la cáscara en milímetros (mm), para 8 variedades de aguacate.

HASS	FUERTE	BOOTH 8	TRINIDAD	LORENA	TRAPP	CHOQUETTE	SANTANA
1,45	0,84	1,41	0,72	0,85	1,11	1,53	1,41

■ **Contenido de humedad, materia seca y grasa**

Comercialmente se utiliza el porcentaje de materia seca como índice de madurez debido a su relación con el contenido de aceite o grasa.

En general, las ocho variedades de aguacate evaluadas tienen valores para el promedio de contenido de humedad superiores al 60%. El menor contenido de humedad lo presenta el Hass y el mayor Santana; estos resultados están directamente relacionados con los porcentajes de grasa, como se observa en la Tabla 66.

Tabla 66 Variables asociadas a la calidad interna de ocho variedades de aguacate.

VARIEDAD	HUMEDAD (%)	MATERIA SECA (%)	GRASA(%)*		
			LI	PROM.	LS.
Hass	60,5	39,5	25,5	27,0	28,5
Fuerte	78,9	21,1	10,0	11,3	12,6
Booth 8	84,2	15,8	6,4	6,6	6,7
Trinidad	76,1	23,9	10,8	11,9	13,1
Lorena	84,1	15,9	3,3	4,6	5,9
Trapp	85,1	14,9	3,8	4,2	4,6
Choquette	85,2	14,8	4,6	5,3	6,0
Santana	88,0	12,0	3,9	4,8	5,7

* Calculado en 100 g de parte comestible.

El porcentaje de materia seca tiene una relación directa con el porcentaje de grasa. La variedad Hass obtuvo el mayor valor de límite inferior para el promedio del contenido de grasa (Figura 169).

El aguacate, presenta buenas perspectivas de demanda, debido a los hábitos de consumo de productos frescos, naturales y saludables. De hecho, los expertos lo

recomiendan, en cantidades moderadas, como parte de una dieta saludable, debido a que además de tener un bajo contenido de azúcares, es una fuente importante de proteínas, minerales y grasas monoinsaturadas con efectos benéficos para la salud.

El ácido graso dominante es el oleico (70% a 80%), otros ácidos grasos que se forman en menor proporción a éste son el linoleico (10% a 11%) y el palmítico (7%). Los ácidos grasos insaturados ayudan a bajar los niveles de LDL (colesterol malo) y aumentan los niveles de HDL (colesterol bueno).

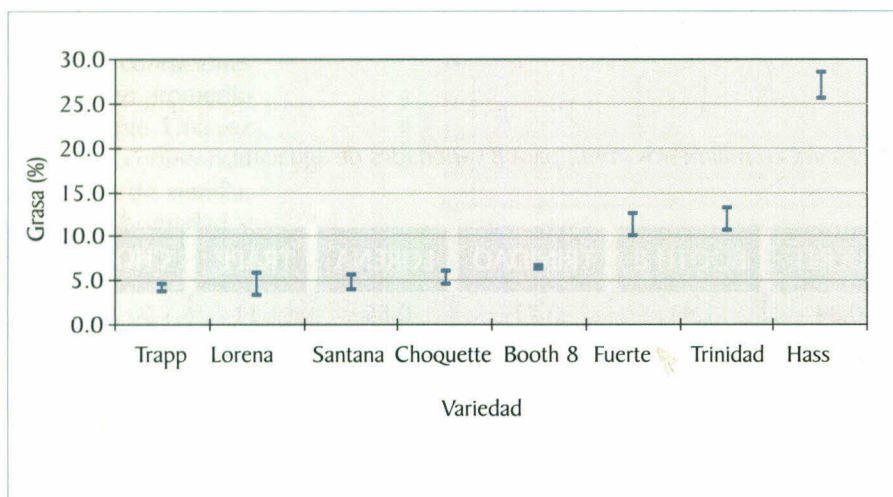


Figura 169

Intervalos de confianza para el promedio del contenido de grasa de ocho variedades de aguacate.

■ Caracterización fitosanitaria

Se tomaron muestras de aguacates, en las cuales se identificaron larvas de insectos que ocasionaron perforaciones en la cáscara y en la pulpa (Figura 170). Éstas se colocaron en condiciones controladas de laboratorio en cámaras de cría para facilitar la emergencia de los adultos. Se identificó el insecto de la especie *Hellipus* sp., el cual es un barrenador del fruto que causa perforaciones hasta la semilla, abriendo galerías lo que se facilita el ataque de hongos (Figura 170), ocasionando problemas en la calidad interna del fruto. Las variedades más susceptibles a este ataque son Booth 8 y Trapp.

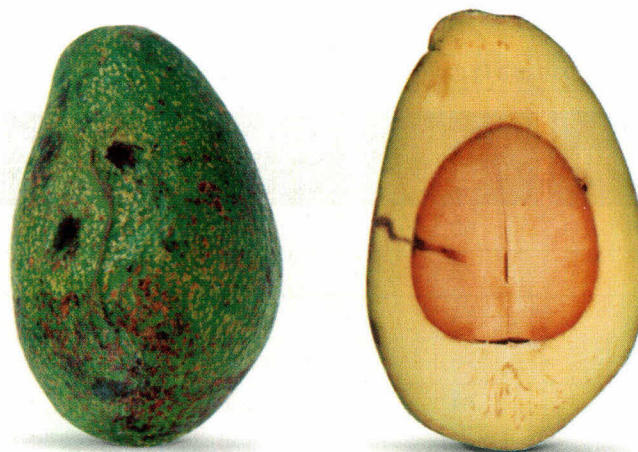


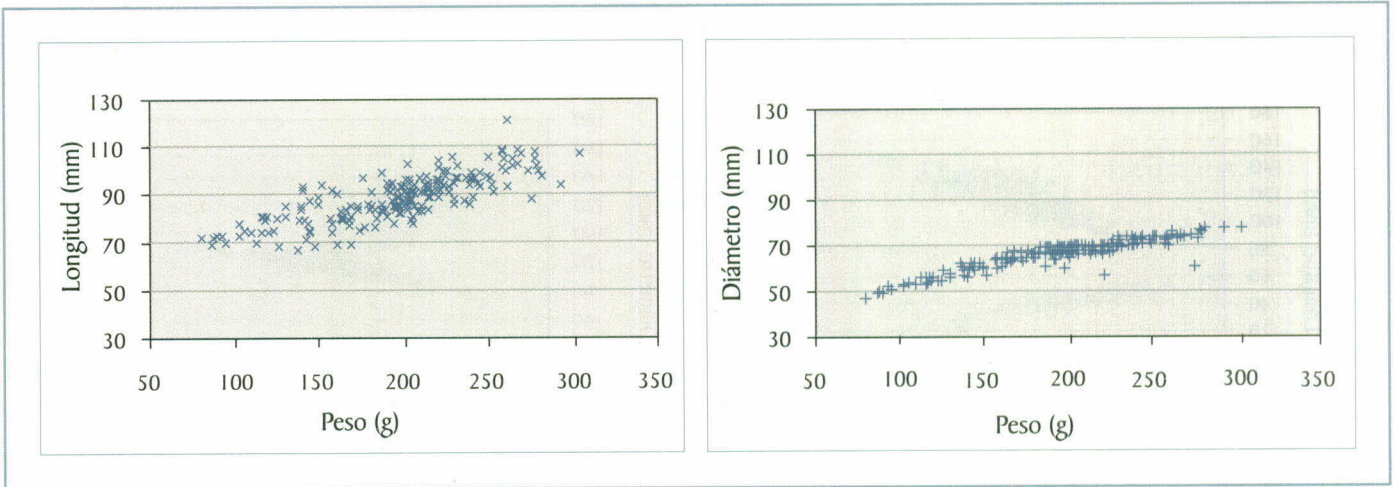
Figura 170

Aguacate con daño de barrenador.

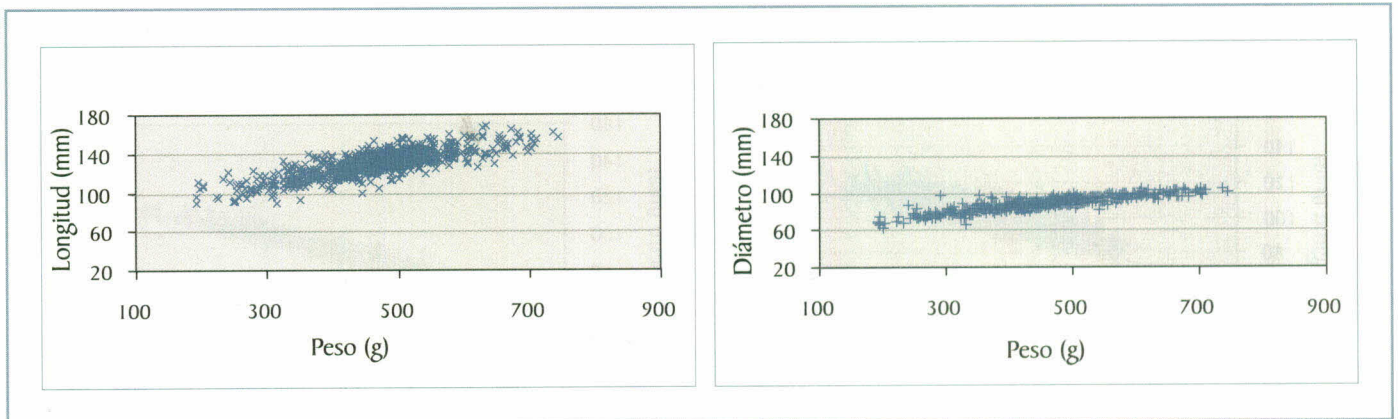
Anexo 4

Comportamiento de la longitud y del diámetro con respecto al peso para 7 variedades de aguacate. Continúa.

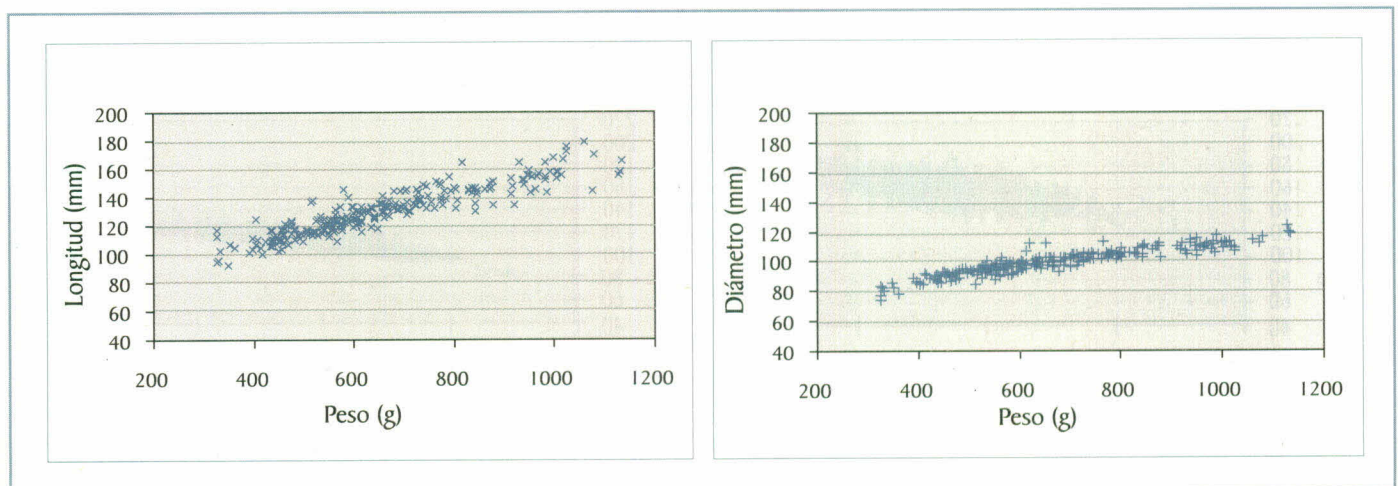
VARIEDAD HASS



VARIEDAD LORENA



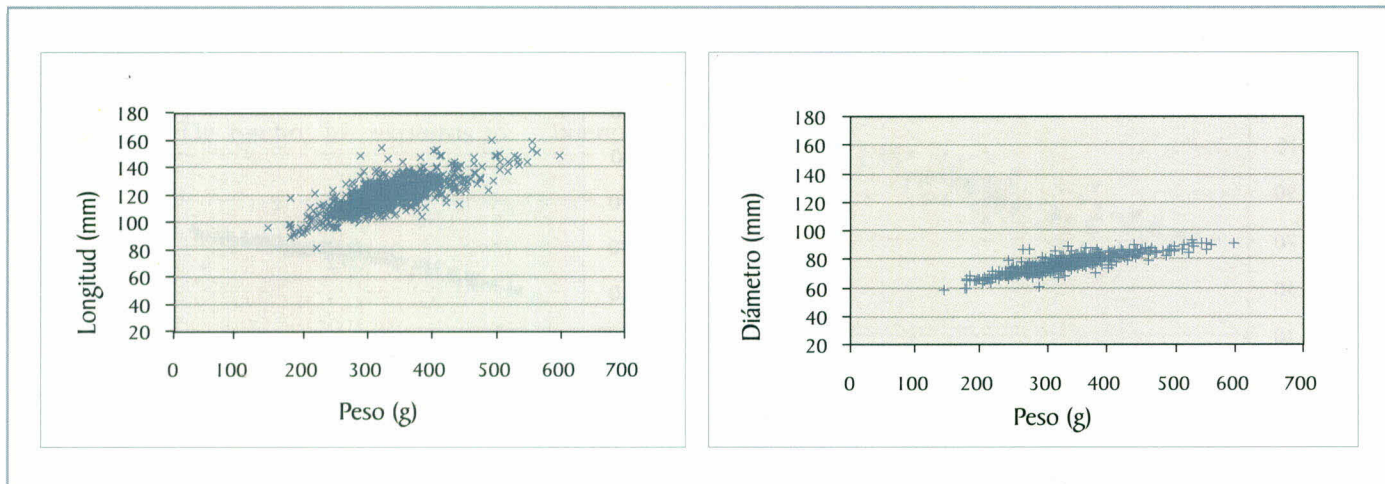
VARIEDAD CHOQUETTE



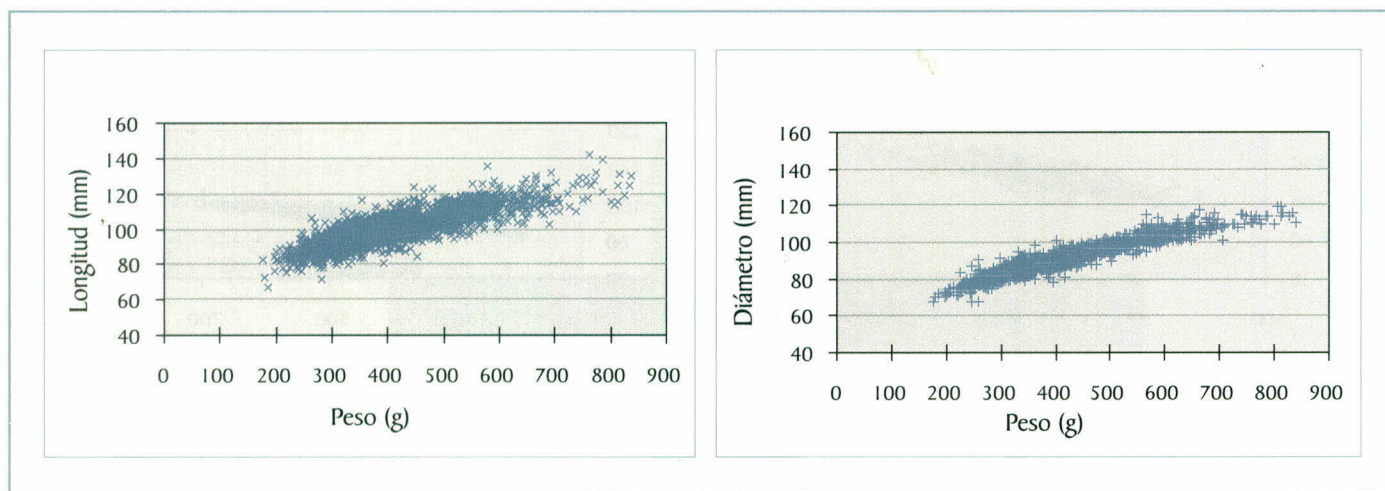
Anexo 4

Comportamiento de la longitud y del diámetro con respecto al peso para 7 variedades de aguacate. Continúa.

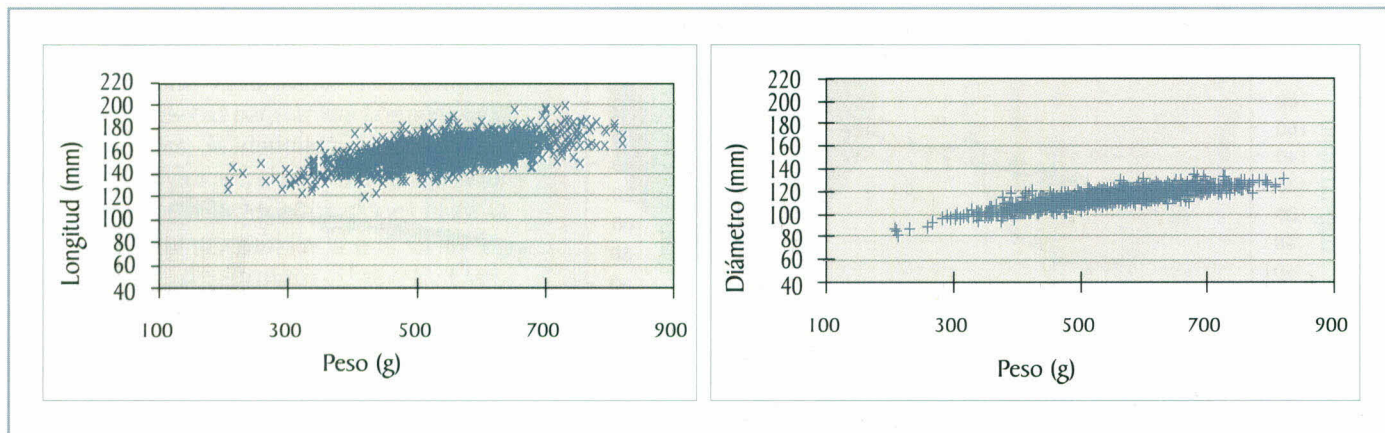
VARIEDAD FUERTE



VARIEDAD TRINIDAD



VARIEDAD TRAPP



Anexo 4

Comportamiento de la longitud y del diámetro con respecto al peso para 7 variedades de aguacate. Continuación.

VARIEDAD SANTANA

