

AGRADECIMIENTOS

Al Departamento de Fitoproducción, perteneciente a la Subdirección de Investigación y Docencia de la Comisión Nacional de Fruticultura, donde se realizó la presente investigación.

A todas las personas que de alguna manera colaboraron en la realización de este trabajo.

Especialmente

Al M.C. Guillermo Roqueñí I., Jefe del Departamento de Fitoproducción, por la confianza y facilidades que me otorgó en la realización de esta investigación.

A la BIOL. Judith Serafin García. Jefe del Laboratorio de Selección de Tipos Criollos, por su dirección y ayuda necesaria para concluir a buen término esta investigación.

A la Q.L., J. Marina Camargo Medina quien siempre me brindó la ayuda necesaria para la realización del trabajo de campo y laboratorio de esta investigación.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O

	Pág.
RESUMEN -----	1
INTRODUCCION -----	2
OBJETIVOS -----	6
HIPOTESIS -----	6
REVISION DE LITERATURA -----	7
GENERALIDADES DEL AGUACATE	
Origen -----	7
Distribución -----	7
Características Botánicas	
Taxonomía -----	8
Descripción Botánica -----	11
Comportamiento floral -----	16
Grupos Ecológicos del Aguacate-----	18
Situación actual del aguacate criollo -----	19
Valor alimenticio -----	22
Comercialización -----	23
Industrialización -----	25
Alternativas Fitogenéticas -----	27
Especificaciones de una variedad -----	31
MATERIALES Y METODOS	
Materiales utilizados -----	34
Metodología	
De campo -----	35
De laboratorio -----	35

	Pág.
Análisis físicos -----	35
Análisis químicos -----	35
Método estadístico -----	38
RESULTADOS -----	40
DISCUSION -----	56
CONCLUSION -----	62
BIBLIOGRAFIA -----	69
ANEXOS	

INDICE DE CUADROS

		Pág.
Cuadro No. 1	Características de las plantaciones de Aguacate en los principales Estados Productores (1974) -----	10
Cuadro No. 2	Características propias de las razas de aguacate; Mexicano, Guatemalteco, Antillano.-----	20
Cuadro No. 3	Estacionalidad de la producción de Aguacate en México. -----	24
Cuadro No. 4	Canales de comercialización del Aguacate. -----	26
Cuadro No. 5	Lugares explorados -----	36
Cuadro No. 6	Resultados obtenidos de los frutos preseleccionados en el Estado de México --	41
Cuadro No. 7	Resultados obtenidos de los frutos preseleccionados en el Estado de Michoacán -----	42
Cuadro No. 8	Resultados obtenidos de los frutos preseleccionados en el Estado de Guanajuato -----	43
Cuadro No. 9	Resultados obtenidos de los frutos preseleccionados en el Estado de Tlaxcala -	44
Cuadro No.10	Resultados obtenidos de los frutos preseleccionados en el Estado de Puebla---	44
Cuadro No.11	Resultados obtenidos de los frutos preseleccionados en el Estado de Guanajuato-----	45
Cuadro No.12	Resultados obtenidos de los frutos preseleccionados en el Estado de Aguascalientes -----	46
Cuadro No.13	Intervalos de variabilidad que presentan los resultados -----	48
Cuadro No.14	Escala de valores y calificaciones para la variable peso (g) y % de cáscara ----	49

Cuadro No. 15	Escala de valores y calificaciones para la variable % de pulpa y % de grasa -----	50
Cuadro No. 16	Escala de valores y calificaciones para la variable % de fibra cruda -----	51
Cuadro No. 17	Escala de valores y calificaciones para la variable forma -----	51
Cuadro No. 18	Características de algunos cultivares de aguacate -----	52
Cuadro No. 19	Características ideales para aguacate criollo -----	52
Cuadro No. 20	Características de los tipos seleccionados -----	53
Cuadro No. 21	Localidad a la que pertenecen los tipos seleccionados -----	54
Cuadro No. 22	Tipos que presentaron alguna característica sobresaliente -----	55
Cuadro No. 23	Posibles híbridos naturales de la raza antillana -----	55

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura No. 1 Producción Mundial de Aguacate -----	3
Figura No. 2 Distribución del Aguacate en México-----	9
Figura No. 3 Disposición y forma de la hoja -----	13
Figura No. 4 Esquema de la flor de aguacate -----	14
Figura No. 5 Inflorescencia tipo Panícula -----	14
Figura No. 6 Esquema del fruto -----	15
Figura No. 7 Tipos de pedúnculo frutal según las razas ecológicas del aguacate -----	15
Figura No. 8 Momentos de la dicogamia de la flor de aguacate -----	17
Figura No. 9 Frutos de las distintas razas de aguacate -----	21
Figura No.10 Tipo seleccionado MP-027 -----	64
Figura No.11 Tipo seleccionado MP-029 -----	64
Figura No.12 Tipo seleccionado TT-061 -----	65
Figura No.13 Tipo seleccionado GLV-042 -----	65
Figura No.14 Tipo seleccionado GVV-082 -----	66
Figura No.15 Tipo seleccionado TT-074 -----	66
Figura No.16 Tipo GMA-076 que presenta buen porcentaje de pulpa y grasa -----	67
Figura No.17 Tipo GC-095 que presenta un alto porcentaje de grasa -----	67
Figura No.18 Tipo de GC-098 que presenta un alto porcentaje de grasa -----	68

RESUMEN

México es uno de los posibles centros de origen del aguacate, es decir, un lugar donde se encuentra una gran diversidad de tipos criollos que son fuente de valioso - germoplasma, el cual se está perdiendo debido a que los fruticultores los están cambiando por variedades comercia - les. Los objetivos del presente trabajo son:

Seleccionar tipos criollos de aguacate mexicano o - guatemalteco que produzcan frutos con características sobresalientes en cuanto a calidad para consumo en fresco, de tal manera que puedan competir con las variedades comerciales establecidas.

Este trabajo de investigación está encaminado a rescatar aquellos tipos criollos sobresalientes que tengan - características agronómicas deseables, buen rendimiento - y frutos de calidad. Además los tipos criollos se cosechan durante gran parte del año obteniéndose el volumen importante cuando la producción de variedades introducidas y establecidas comercialmente.

Se exploraron 11 Municipios correspondientes a 6 Estados. Se colectaron y se evaluaron física y químicamente un total de 105 tipos diferentes.

Por medio del método propuesto por Kester se seleccionaron 8 de ellos, los cuales se mantendrán en el banco de germoplasma.

INTRODUCCION

Actualmente el aguacate se ha difundido por todo el mundo, debido a que es un fruto importante en la alimentación humana. Se ha registrado a través de los años un aumento creciente en su área cultivada.

La producción Mundial de aguacate, según cifras proporcionadas por la FAO (1979), fue de 1,384,000 toneladas, involucrando el total de la producción de los 5 continentes. De esta cantidad el continente Americano tiene un volumen de producción de 1,169,000 toneladas que presentan el 84.5% del total.

Dentro de los países productores México ocupa el lugar más destacado, registrando en el año de 1979 una producción de 373,000 toneladas que presentan el 27% de la producción Mundial, siguiéndose en orden de importancia, Brasil, República Dominicana, Estados Unidos, Perú y Venezuela (8) (ver figura 1).

En México se localiza prácticamente en todas las Entidades Federativas del país, con un aumento creciente en el área cultivada, ya que en 1970 se tenía una área de 19,111 Ha., dedicadas al cultivo y para 1979 una superficie estimada de 45,350 Ha., lo que representa un incremento de 26,439 Ha.

La producción en 1970 fué de 226,034 toneladas, incrementándose en 1979 a 427,000 toneladas lo que significa un aumento absoluto de 200,966 toneladas en la producción Mundial. (8).

Los rendimientos por hectárea en el período de 1970 -

a 1979 registraron una tendencia de variación de 9.4 toneladas a 11.8 toneladas, por lo que se estima que el aguacate es uno de los frutales que generan los más altos rendimientos en el país (8).

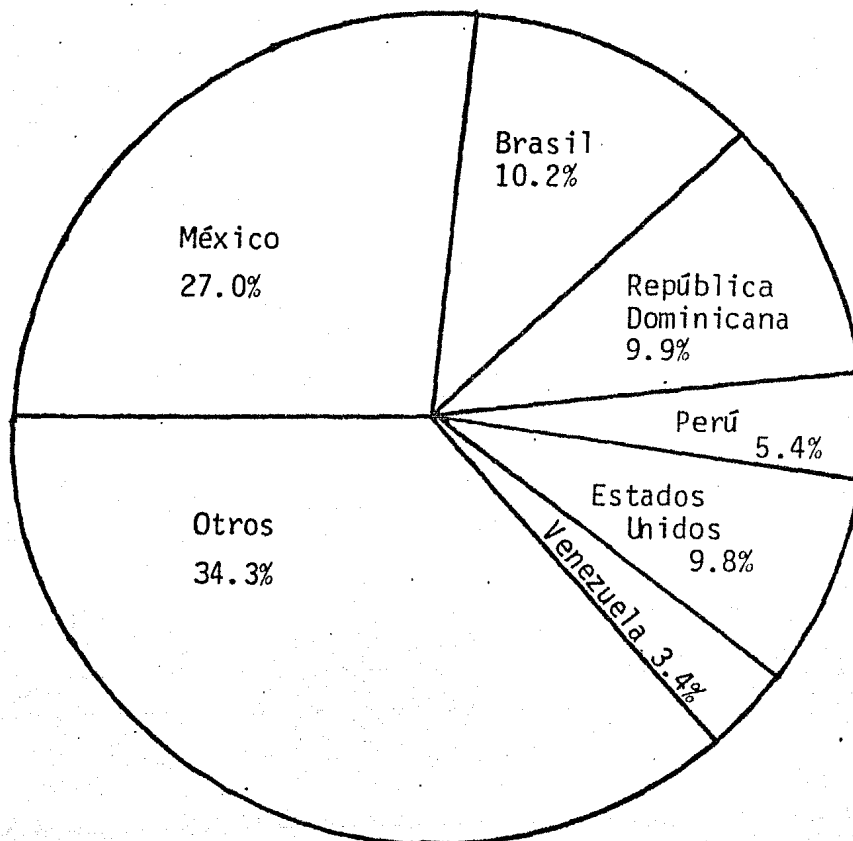


Fig. 1 Producción Mundial de Aguacate. (8)

México es uno de los posibles centros de origen del aguacate, por lo tanto es uno de los lugares donde se encuentra una gran diversidad de tipos criollos, cada uno presentando peculiaridades distintas típicas, condicionadas por el medio ecológico, tipos de suelo y ubicación geográfica. Existe una gran diversidad fenotípica en el fru

to, destacándose la variabilidad de éste en su tamaño, forma, color, porcentaje de pulpa, contenido de grasa y fibra cruda.

El país cuenta con una gran diversidad de ecotipos, que son fuente de valioso germoplasma, material que es necesario valorizar y conservar por ser un recurso de México con características únicas en su especie.

En la actualidad una gran diversidad de tipos criollos de aguacate se está perdiendo, una de las principales causas es que los campesinos y los productores los están desplazando por variedades comerciales, principalmente Hass y fuerte.

Por lo expuesto anteriormente y siendo el aguacate nativo de México, es de primordial importancia el proteger dicho germoplasma en extinción, con el fin de poder utilizarse en programas de mejoramiento genético en esta importante planta.

Por tal motivo esta investigación está encaminada a rescatar aquellos tipos criollos sobresalientes que tengan características agronómicas deseables, buen rendimiento y frutos de calidad. Además seleccionar entre la población de criollos aquellos que puedan comercializarse ventajosamente cubriéndose las épocas del año en que no hay producción de variedades comerciales en el mercado.

Una vez dentro de los programas de mejoramiento genético se debe enfocar el estudio a la enfermedad fungosa pudrición de la raíz (Phytophthora cinnamomi), que es causante de la muerte de árboles tanto jóvenes como adultos y cuyo único control efectivo es el de resistencia varietal.

La hibridación puede ser una técnica poco práctica - en nuestro país, debido al costo para realizarla y a su duración. Lo más práctico es conocer y aprovechar la variación que tenemos ya en forma natural, explorando zonas aguacateras para rescatar los tipos que deseamos, solo es cuestión de formular una serie de normas para emprender la búsqueda. Una vez localizado nuestro material de interés se procede a la propagación la cual es fácil por medio de injerto. Los aguacates seleccionados deberán conservarse en bancos de germoplasma y evaluarlos en huertos fe nológicos colocados en las principales zonas productoras del país.

Es necesario rescatar y conservar material genético - que contribuya en trabajos de fitomejoramiento para la obtención de variedades mexicanas que compitan con las introducidas y establecidas comercialmente, sería lamentable que a futuro se tuviera que importar no solo variedades - sino también la variabilidad genética.

OBJETIVOS:

- 1.- Seleccionar tipos criollos de Aguacate Mexicano o Guatemalteco que produzcan frutos con características sobresalientes en cuanto a calidad para consumo en fresco, de tal manera que puedan competir con las variedades establecidas.
- 2.- Contribuir al rescate de los tipos criollos, - proporcionando la información obtenida para futuros trabajos de investigación genética en esta especie.

HIPOTESIS

Será factible la selección de un tipo mexicano o guatemalteco que se aproxime al ideal e incluso supere en calidad a las variedades conocidas si y solo si se lleva a cabo un trabajo concienzudo de selección en las innumerables zonas productoras de aguacate criollo.

REVISION DE LITERATURA

Generalidades del Aguacate

Origen

Desde tiempos precolombinos se practica el uso y cultivo del aguacate en las zonas tropicales y templado calidas de México, Centro América y Perú.

En México y en varios países de América Latina se usa la palabra aguacate para designar a un árbol frutal de la familia de las lauraceas, así como al fruto que produce. - (17).

Los nombres de "aguacatero" y "aguacate" con los cuales se designa el árbol y fruto, derivan de los vocablos de la antigua lengua náhuatl que utilizaban los aztecas, los cuales llamaban ahuacaguahuitl al árbol y ahuacatl al fruto (17).

Distribución

El área del cultivo del aguacate se localiza entre los 32° de latitud norte y 36° de latitud sur, se encuentra en los países del centro y sudamerica, hasta una región de Norteamérica (California y Florida), todo el continente Africano, Indochina, las Filipinas, Hawai y las Islas Canarias (10).

Ultimamente se ha difundido en regiones mediterráneas como Israel, Argelia y España.

En México se localiza prácticamente en todo el territorio Nacional. En lugares con régimen climático templado

tendiendo a cálido así como lugares de clima tropical y subtropical. (ver Fig. 2).

En México se puede decir que las principales zonas productoras de aguacate se encuentran localizadas dentro de dos clasificaciones climatológicas; la primera de clima templado (llamado de altura) que involucra algunos municipios como Uruapan, Mich., Atlixco, Pue., Tenancingo, Méx., donde la temperatura media anual es de 17 a 18°C, con una precipitación de 800mm a 1200mm; la segunda que presenta clima semicálido, que involucra al Estado de Morelos, Cuiliacán, Sin., parte de Veracruz y Chiapas donde la temperatura media anual es de 24 a 26°C, y una precipitación de 1200 mm a 1800 mm. (11)

Los principales estados productores de aguacate criollo son Guanajuato, Morelos, Veracruz, Puebla y México; como se demuestra en el cuadro número 1.

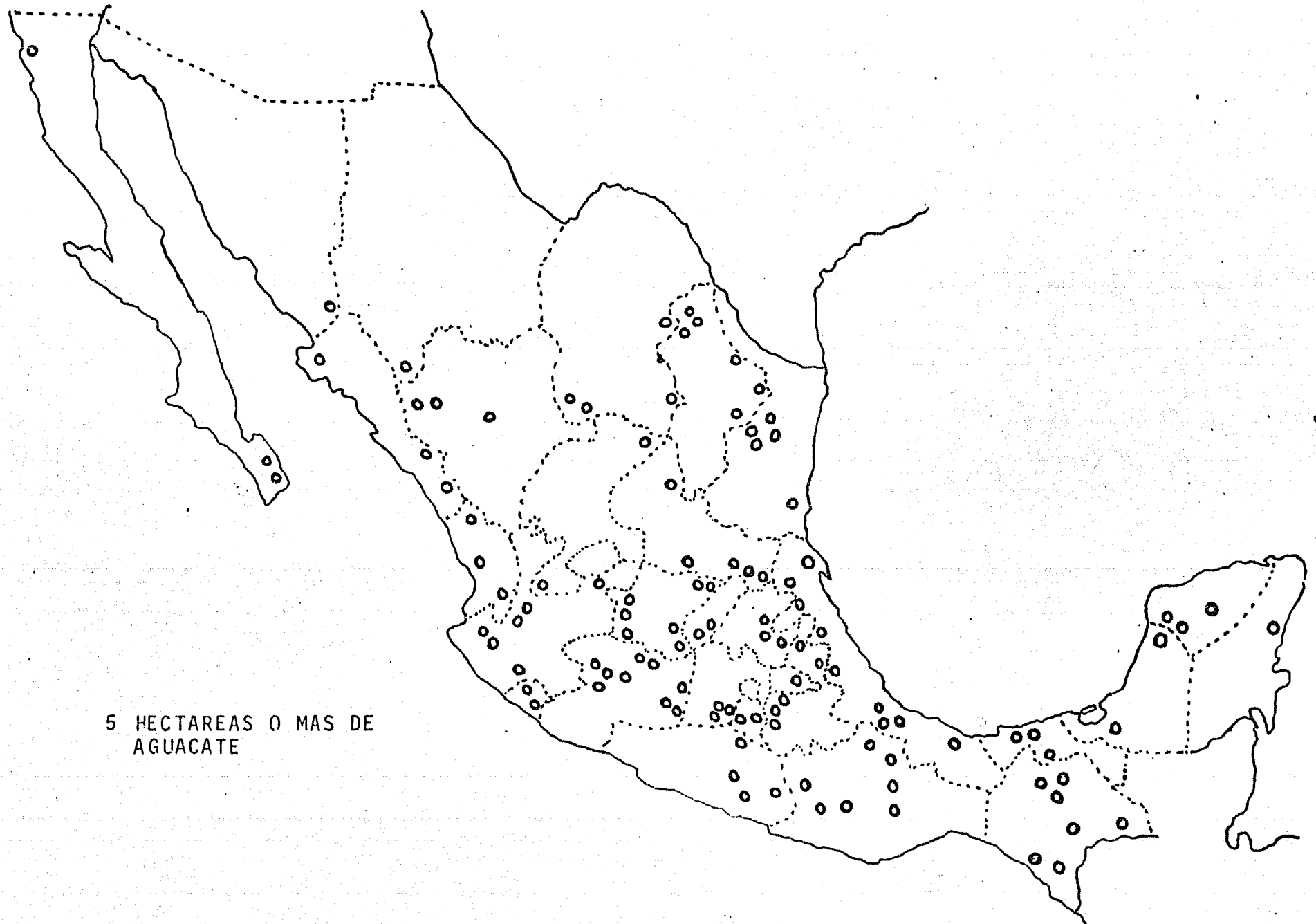
Los rendimientos por hectárea en el período de 1970 a 1979 registraron una tendencia de variación de 9.4 toneladas a 11.8 toneladas, por lo que se estima que el aguacate es uno de los frutales que generan los más altos rendimientos en el país. (8)

Características Botánicas

Taxonomía

División	-----	Espermatophyta
Subdivisión	-----	Angiospermae
Clase	-----	Dicotiledoneae
Orden	-----	Ranales
Familia	-----	Lauraceae
Género	-----	Persea (15)

FIGURA 2. DISTRIBUCION DEL AGUACATE EN MEXICO. (9)



5 HECTAREAS O MAS DE
AGUACATE

CARACTERISTICAS DE LAS PLANTACIONES DE AGUACATE EN LOS
PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES

1 9 7 4

ESTADOS	TIPO DE TENENCIA EN PORCIENTO		TIPO DE VARIEDAD EN PORCIENTO		PRINCIPAL EPOCA DE COSECHA
	PRIVADA	EJIDAL	MEJORADAS	CRIOLLAS	
COLIMA	41	59	100	-	Octubre y noviembre
GUANAJUATO	60	40	-	100	Abril, mayo, junio, julio y septiembre.
JALISCO	80	20	100	-	Octubre, noviembre y diciem bre
MEXICO	38	62	60	40	Enero, febrero, marzo, abril mayo y junio
MICHOACAN	90	10	95	5	Octubre, noviembre, diciem bre, enero y febrero
MORELOS	35	65	5	95	Marzo, abril, octubre, ---- noviembre y diciembre.
NAYARIT	22	78	98	2	Octubre, noviembre, diciem bre y enero
PUEBLA	86	14	35	65	Septiembre, octubre, noviem bre y diciembre.
SINALOA	80	20	68	32	Noviembre, diciembre, enero y febrero
VERACRUZ	30	70	25	75	Octubre y noviembre

FUENTE: Información captada en indagaciones regionales, Delegaciones Regionales de CONAFRUT y Estatales de Economía Agrícola y Sanidad Vegetal, de la SAG, y otros organismos estatales. (12)

Se designa con el nombre científico de Persea americana Mill., a todos los aguacates cultivados, pero en la actualidad ese nombre no basta para explicar las controversias que existen sobre las especies que presenta el género Persea.

Atendiendo a ésto, Popenoe (1920), agrupó a los diferentes aguacates en razas de acuerdo a las características específicas de cada tipo, las cuales también se denominan grupos ecológicos; mexicano, guatemalteco, antillano. (17)

Kopp (1966), clasificó al aguacate mexicano como Persea americana Var. drymifolia y a los tipos guatemalteco y antillano, como Persea americana Var. Americana. (24)

Williams L. (1977), dividió al género Persea en dos subgéneros; Persea y Eriodaphne., haciendo mención de que el subgénero Persea tiene dos especies; Persea americana y Persea nubigena. La primera con dos variedades botánicas, Persea americana Var. drynifolia que involucra todos los aguacates que presentan características de la raza mexicana y Persea americana Var. americana, a aquellos aguacates que presentan características de la raza antillana. Y la segunda especie con una variedad botánica Persea nubigena Var. guatemalensis que involucra a todos los aguacates que presentan características de la raza guatemalteca. (25)

Descripción Botánica

El aguacate se presenta en forma de árbol, de porte generalmente elevado y un hábito de crecimiento erecto, semiabierto y abierto.

Rafz: Columnar primaria, poco profunda, semidura y -

muy ramificada; la absorción se verifica por las partes jóvenes colocadas en los ápices radiculares, está desprovista de pelos radiculares.

Tallo: Presenta un tronco de sección circular tendiendo siempre a seguir una línea recta, su aspecto es vigoroso, la corteza es rugosa, bajo ésta se encuentra un tejido maderable de color rojizo y de escasa resistencia.

Hojas: Son abundantes estando presentes en todas las ramificaciones secundarias, son de consistencia coriácea, con variación en forma, desde ovales hasta lanceoladas o elípticas con ápices por lo general agudos, son enteras - percioladas, peninervas, de color verde oscuro en el haz y un poco más claro en el envés. (Fig. 3)

Flor: La inflorescencia en el aguacate se presenta en panículas axilares, cada panícula está constituida por un eje central ramificado del que surgen largos pedicelos que en su extremo terminan en una pequeña flor, las cuales se encuentran en grandes cantidades. (Fig. No.5)

La flor es perfecta constituida por un perigonio (dos verticilos florales de tres segmento cada uno), los segmentos del perigonio son todos iguales, de color verde cremoso a verde amarillo, ambos se encuentran cubiertos por una fina pubescencia. Androceo; presenta 12 estambres, de los cuales únicamente 9 son funcionales, teniendo cada uno antenas con cuatro cámaras polínicas. Gineceo; se compone de ovario, estilo y de estigma; el ovario es supero unilocular, con un sólo óvulo, de placentación libre central. - (16) (Fig. No. 4)

Fruto: Es una drupa constituida por una sola semilla. El pericarpio está constituido por exocarpo; el cual co-

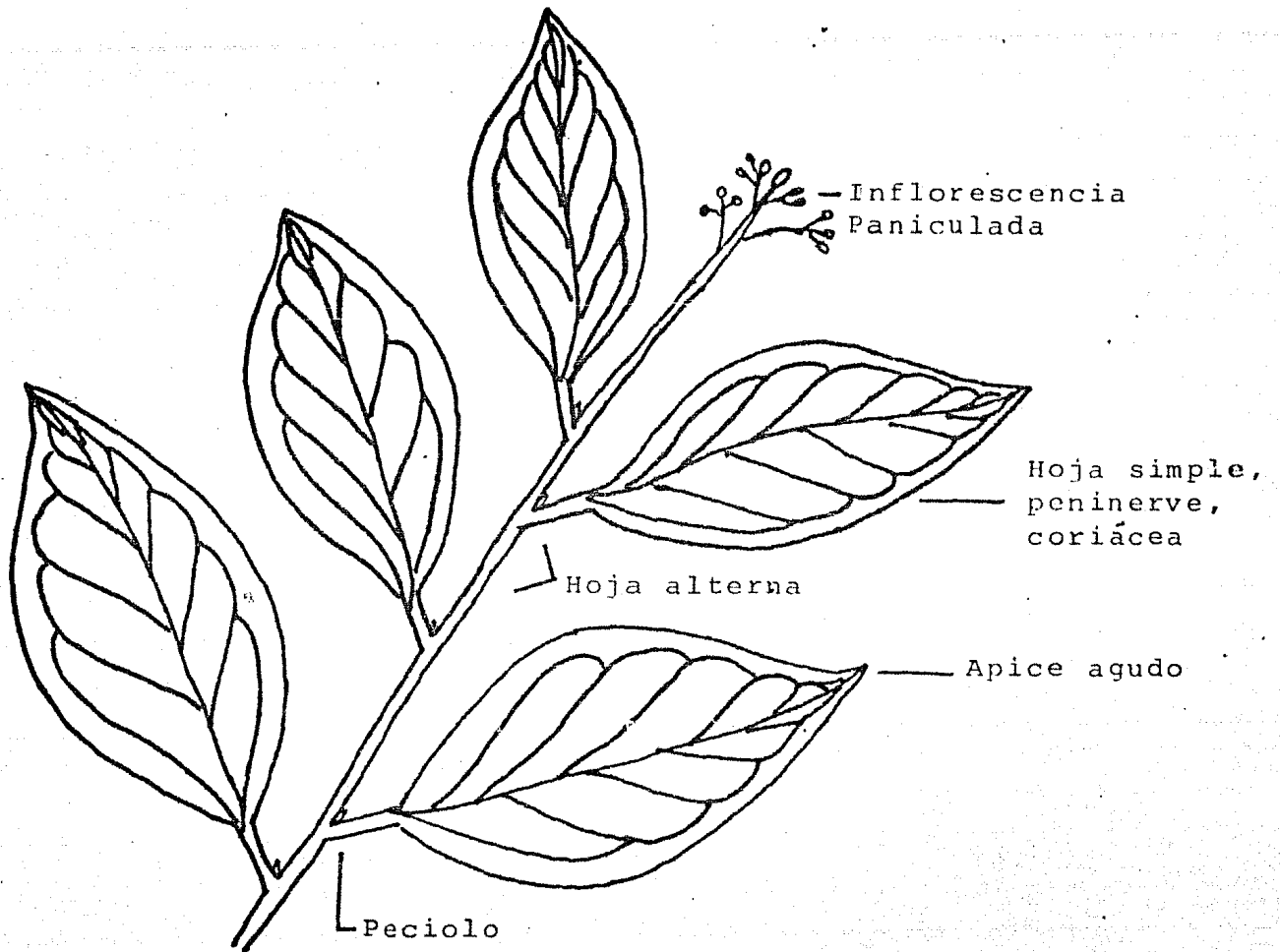


FIG. 3 Rama del aguacate indicando la disposición y forma de la hoja.

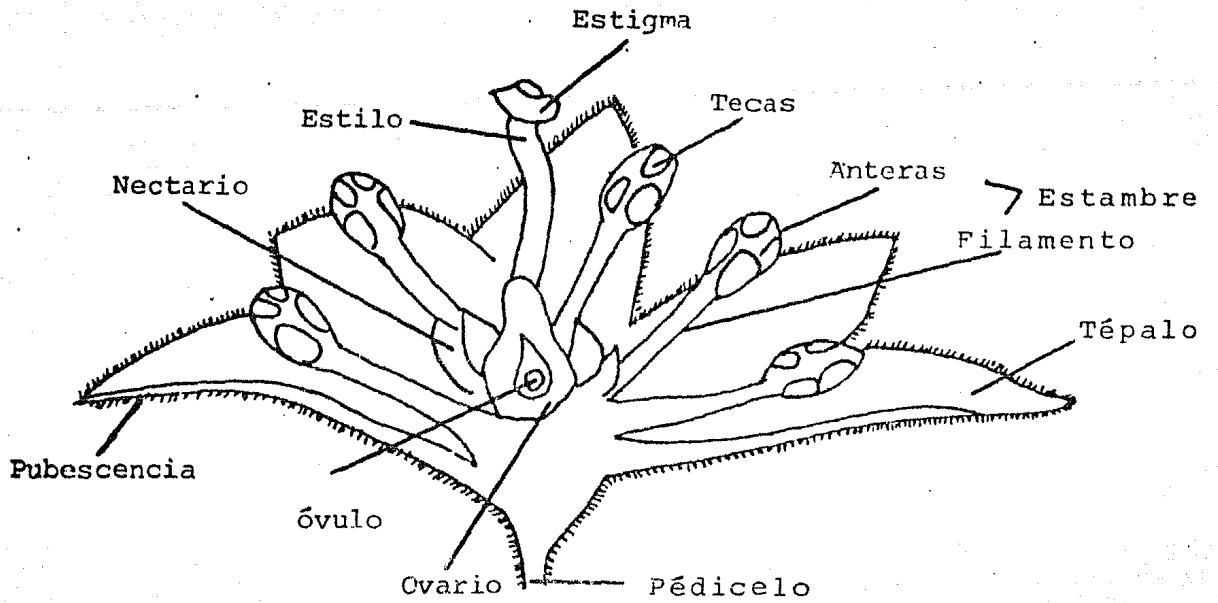


Figura No. 4 Esquema de la flor de aguacate (19)

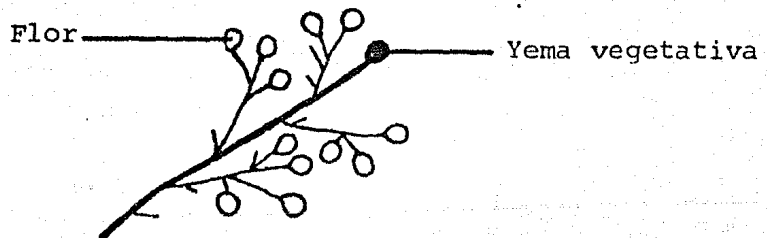


Figura No. 5 Inflorescencia Paniculada (19)

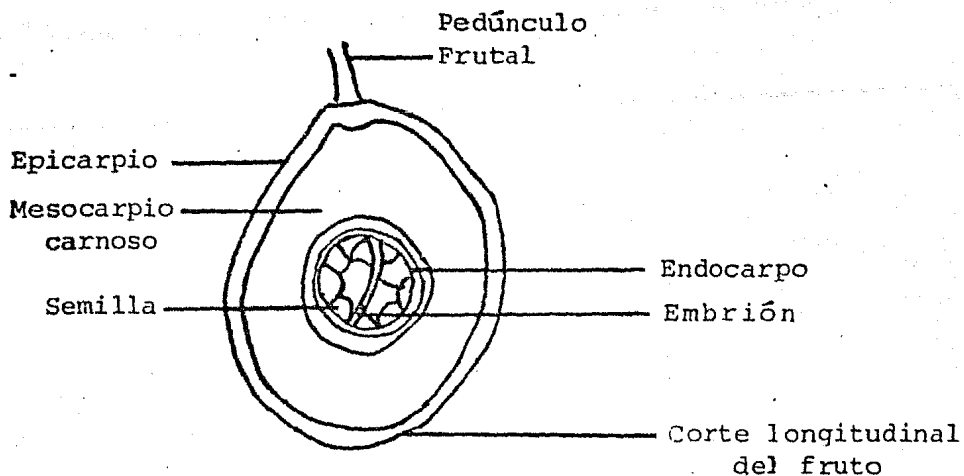


Figura No. 6 ESQUEMA DEL FRUTO (19)

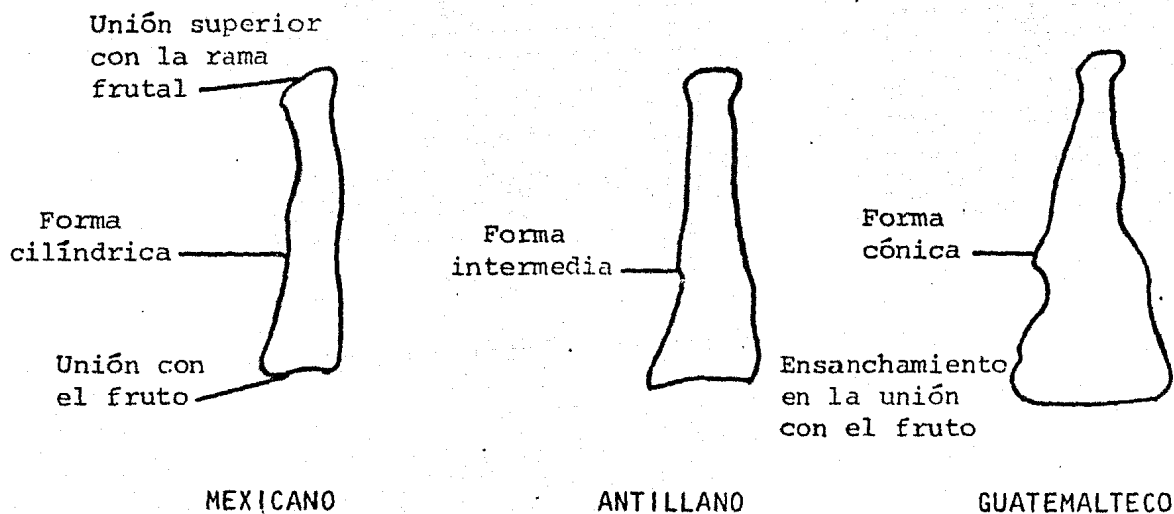


Figura No. 7 Tipos de pedunculo frutal según las razas ecológicas de aguacate (19)

responde a la cáscara, pudiendo ser ésta delgada a lisa, gruesa, aspera, flexible o quebradiza, dependiendo al grupo ecológico al que pertenezca. Mesocarpo; constituido por un tejido parenquimatoso, el cual constituye a la pulpa del fruto. Endocarpo; es un tejido denso formado de esclerenquima muy delgado. (16, 21) (Ver fig. No. 6)

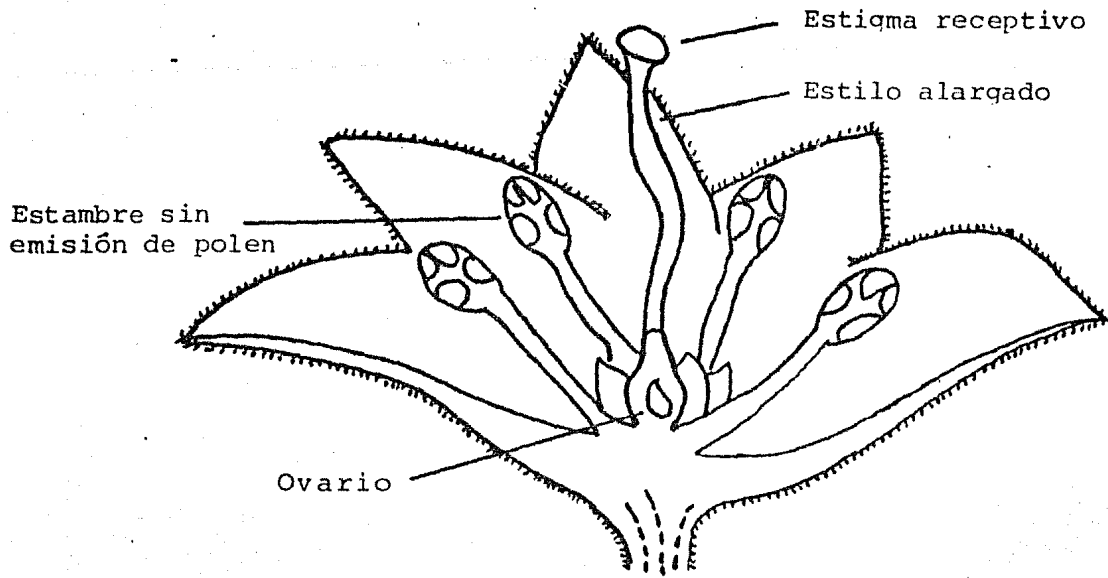
Semilla: Es una de las más voluminosas, se encuentra constituida por dos cotiledones ricos en almidón y en cuyo interior se localiza el embrión. (16)

Comportamiento Floral

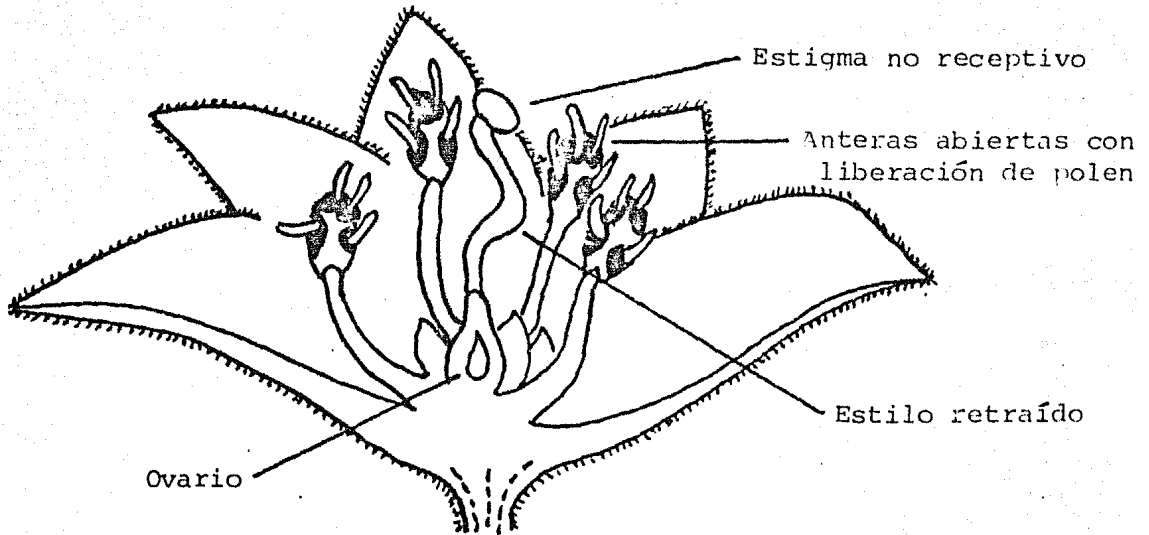
El aguacate presenta morfológicamente una flor hermafrodita, pero se comporta como si fuera unisexual. Stout, (1923) que analizó esta dicogamia en las flores, clasificó dos grupos florales distintos a los que denominó con la letra A y B.

Variedades de tipo A: Un grupo de flores que funcionan como hembras por la mañana, que es cuando hacen su primera apertura, el estigma es receptivo y puede ser fecundado el óvulo, pero no hay emisión de polen porque las anteras pertenecen cerradas; al medio día haya ocurrido la fecundación o no la flor se cierra. A la mañana siguiente después del medio día ocurre la segunda apertura, las flores se comportan como machos, las anteras se abren y hay emisión de polen; por la tarde la flor se cierra (3, 10) (Fig. No. 8)

Variedades de tipo B: Un grupo de flores que funcionan como hembras después del medio día, que es cuando hacen su primera apertura; mientras que otro grupo de flores funcionan como machos a la mañana del día siguiente que es cuando hacen su segunda apertura (Fig. No. 8)



1. Receptividad femenina (♀)



2. Receptividad masculina (♂)

FIG. 8 Momentos de la dicogamia en la flór de aguacate (19).

Al aguacate presenta intensa floración por lo tanto - siempre es posible encontrar en determinado momento la presencia de distintas posiciones de apertura, lo que garantiza la fecundación, además la dicogamia no se debe entender en el sentido absoluto, ya que algunas variedades se pueden conducir normalmente como autofértiles. (9, 10)

Grupos Ecológicos

Desde el punto de vista ecológico según Popenoe (1920) dividió los aguacates en tres razas o grupos ecológicos: - mexicano, guatemalteco y antillano.

Grupo mexicano: Los especímenes de este grupo presentan hojas pequeñas con olor anís, su tamaño es menor en relación a otros grupos, los frutos son pequeños con un peso comprendido entre 90 y 180 grs., pudiendo en algunos casos alcanzar pesos más altos; el pedúnculo es delgado y cilíndrico, de diámetro uniforme en toda su longitud, la cáscara o epicarpio es muy delgado, con una superficie lisa, la forma es muy variada, predominando la periforme; el color es de verde en varios matices, negro o morado; presentan contenido de grasa entre 18 y 30%, no igualado por las variedades de las otras razas. (Fig. No. 7)

Los árboles son relativamente resistentes a las bajas temperaturas, se desarrollan y fructifican normalmente en clima subtropical o templado-cálido ubicados entre los - 1000 a 1800 metros sobre el nivel del mar (17, 23)

Guatemalteco: Las hojas son más grandes que las del grupo ecológico mexicano, sin olor de ninguna clase, de color verde intenso. Presenta frutos de forma redonda o globular, en algunos casos es ovoide, el color es verde claro, verde oscuro o negro pudiendo alcanzar pesos hasta de -- 1000 gramos, el pedúnculo es muy grueso, a veces breve y

cilíndrico de forma cónica con base mayor hacia abajo donde se adhiere al fruto, la cáscara es de consistencia leñosa, quebradiza generalmente de superficie rugosa y áspera. Su contenido de aceite se mantiene entre los índices promedio de 8 a 18%, los árboles se desarrollan y fructifican normalmente en clima tropical o subtropical ubicadas entre los 500 y 1100 metros sobre el nivel del mar (ver figura No. 9).

Antillano: Las hojas presentan gran similitud con el anterior, el fruto es grande a la vez que la semilla y ésta se encuentra suelta en el interior, son de grandes dimensiones, de forma periforme a ovalada, presenta un pedúnculo cilíndrico, corto y delgado con un reborde en forma de disco en el punto en donde se inserta el fruto, la cáscara es lisa de consistencia cueruda y flexible de color verde, ofrece tonalidades oscuras algunas veces cuando llega a la madurez. La pulpa es de un color amarillento claro con un contenido de aceite que queda comprendido entre los 5 y 8%. Los árboles son extremadamente sensibles a las bajas temperaturas, se desarrollan y fructifican normalmente en climas tropicales ubicados entre el nivel del mar y los 500 metros de altitud (10,23) (ver cuadro No.2)

Situación actual del Aguacate Criollo

Existe una serie de problemas en la explotación de aguacate criollo en México, que se origina desde su establecimiento hasta la comercialización del producto. Esto deriva principalmente del desconocimiento del productor a la tecnología más conveniente para la producción del aguacate.

Los árboles de aguacate criollo en general se locali-

Cuadro No. 2. CARACTERISTICAS PROPIAS DE LAS RAZAS DE AGUACATE MEXICANO, GUATEMALTECO Y ANTILLANO (13).

CARACTERISTICAS	MEXICANO	GUATEMALTECO	ANTILLANO
ARBOL			
Adaptación climática	Semitropical	Subtropical	Tropical
Tolerancia a las bajas temperaturas	Mayor	Intermedia	Menor
Tolerancias a la Salinidad	Menor	Intermedio	Mayor
Pubescencia	Mayor	Menor	Menor
Hoja con olor a anís	Presente	Ausente	Ausente
Envés de la hoja	Más cerosa	Menos	Menos
Tamaño de la hoja	Más pequeña	Grande	Grande
Color de la hoja	Verde intenso	Verde-rojiza	Verde-amarillento
FRUTA			
Tiempo de la floración a la madurez	7 meses	14 meses	7 meses
Pedúnculo	Corto	Mediano	Corto
Tamaño	Pequeño	Variable	Variable
Forma	Alargada	Mediana	Alargada
Perigonio; persistencia	Mayor	Menor	Mayor
Color	Más oscuro	Verde	Verde-rojizo
Grosor de la cáscara	Muy delgada	Gruesa	Delgada
Superficie de la cáscara	Cerosa	Aspera	Brillante
Tamaño de la semilla	Grande	Pequeña	Grande
Cavidad de la semilla	Libre	Pegada	Libre
Superficie de la semilla	Lisa	Lisa	Aspera
Tegumento	Delgado	Delgado	Grueso
Contenido de aceite	Más alto	Alto	Bajo
Sabor de la pulpa	Anisado	Agradable	Dulce
Fibra de la pulpa	Común	Menos común	Menos común
Almacenamiento	Más tolerante	Más tolerante	Menos tolerante

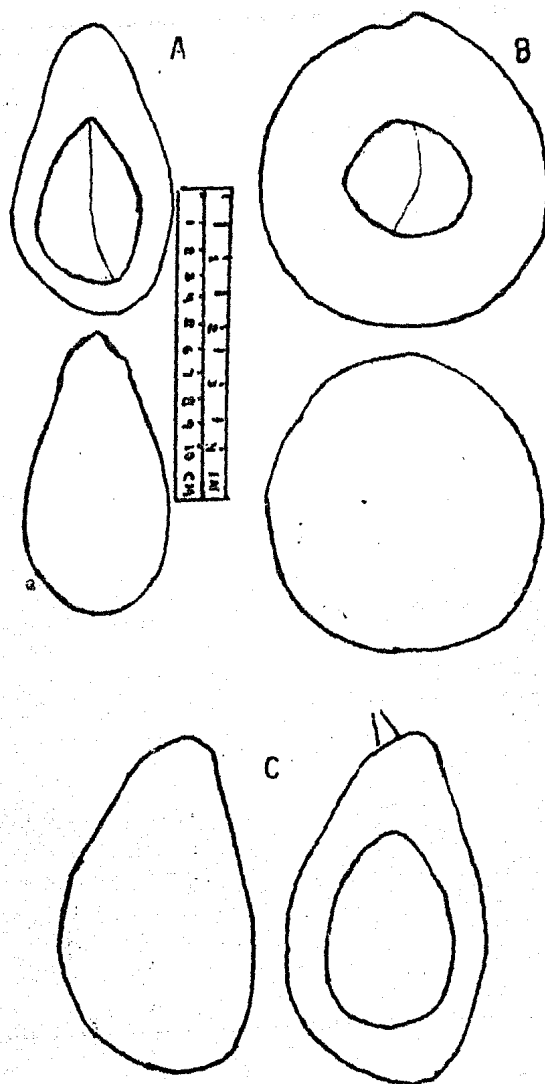


FIG. 9 Frutos de las distintas razas de aguacate

- (A) Mexicana: Pequeño de cáscara muy delgada semilla grande y en algunos casos libre.
- (B) Guatemalteco: redondo, cáscara rugosa y gruesa, con semilla notablemente pequeña.
- (C) Antillano: cáscara cueruda, semilla grande - ligeramente libre (13).

zan en forma dispersa; a nivel de huerto familiar y en pocos casos en forma ordenada comercialmente.

Casi todas las plantaciones existentes de aguacate criollo se han sembrado directamente por semilla y en muy pocos casos los productores han propagado en forma asexual, tratando de conservar alguna característica propia del árbol, relacionada principalmente con el fruto.

No se practica al cultivo de aguacate criollo ninguna labor cultural, solo recuerdan a los árboles cuando es tiempo de cosechar, el cultivo está prácticamente sujeto a las condiciones de temporal, esto trae como consecuencia una baja en la producción, con frutos de heterogenea calidad. No hay control de plagas y enfermedades, como consecuencia las zonas productoras se encuentran en malas condiciones fitosanitarias.

Actualmente se están propagando variedades comerciales sobre patrones de aguacate criollo y en algunos casos tiran los árboles para ocupar el terreno con otro cultivo.

Valor Alimenticio

El aguacate es un fruto ampliamente conocido y plenamente aceptado en el gusto de la población, tiene un sabor característico y único que lo hace distinguir del resto de las frutas. Posee un alto valor nutritivo que excede en mucho al de los otros frutos frescos. (12)

Su composición química varía de acuerdo a la variedad, la estación y al grado de maduración del fruto. (18) Presenta un contenido de aceite mucho más alto que otros fru-

tos con excepción de la aceituna (Olea europea). La varia ción en cuanto al contenido de grasas de la fruta fresca - oscila de tres a treinta por ciento. (13)

Los carbohidratos presentes se encuentran bajo la for ma de azúcares solubles (sacarosa y otros) en pequeñas can tidades con una variación de 1.8 a 4.0 por ciento.

Las proteínas están presentes en cantidades variables de 1.0 a 4.6 por ciento.

La pulpa de aguacate es excelente fuente de vitaminas, siendo posible hallar en el fruto las siguientes: A, C y K, y un alto contenido de vitamina B y E en comparación - con otros frutos. (12)

Las sales minerales presentan un alto contenido de - fósforo y hierro. (10)

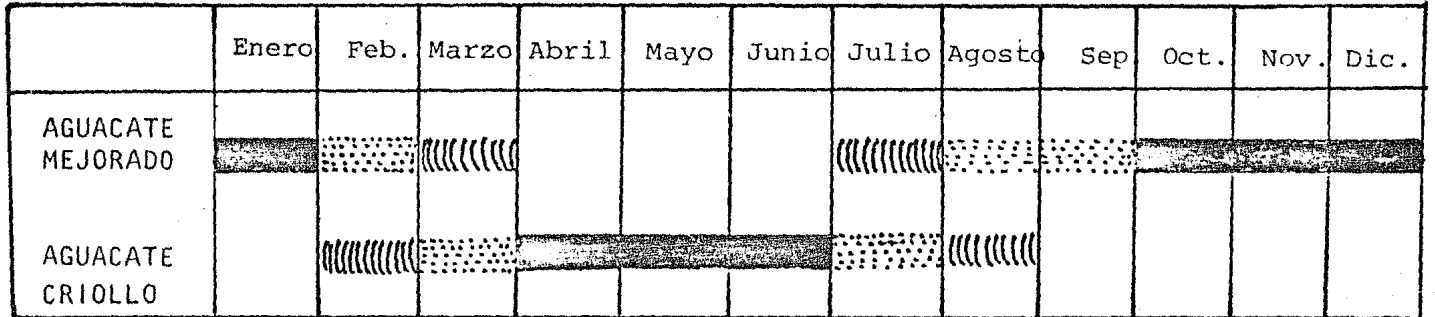
Comercialización

El fruto del aguacate criollo presenta una gran varia ción en tamaño, forma y color constituyendo esto una gran desventaja en su comercialización.

Sus volúmenes de producción están sujetos a las condi ciones climáticas, presentándose el período de máxima pro ducción entre los meses de abril a junio. Los productores que obtienen mejores precios son aquellos que su cosecha - se registra a principios y a finales de este período que a la vez se relaciona con la disminución en la producción de variedades comerciales como se demuestra en el cuadro No. 3

CUADRO 3

ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCION DE AGUACATE EN MEXICO



MINIMO [wavy lines]
MEDIA [dotted pattern]
MAXIMO [solid black]

Fuente Subdirección de Planeación CONAFRUT 1978. (7)

En la mayoría de los casos la fruta se vende antes de llegar a su madurez comercial (estado sazón) y la compra venta se realiza en base a estimaciones, esto es por la carencia casi total del conocimiento sobre el precio real en el mercado. Es por ello que los productores están sujetos a los intermediarios que les compran sus volúmenes de producción al precio que ellos fijen, como consecuencia éste último se lleva las mayores utilidades. (6)

El empaque de la fruta se hace utilizando rejas de madera con capacidad de 30 a 33 Kg., las que se transportan comúnmente en camiones de carga. (6)

Los canales de comercialización casi en la mayoría de los casos están sujetos al intermediarismo como se observa en el cuadro No. 4, esto marcándose más en las variedades comerciales, siendo posible encontrar hasta un cuarto intermediario antes de llegar al consumidor.

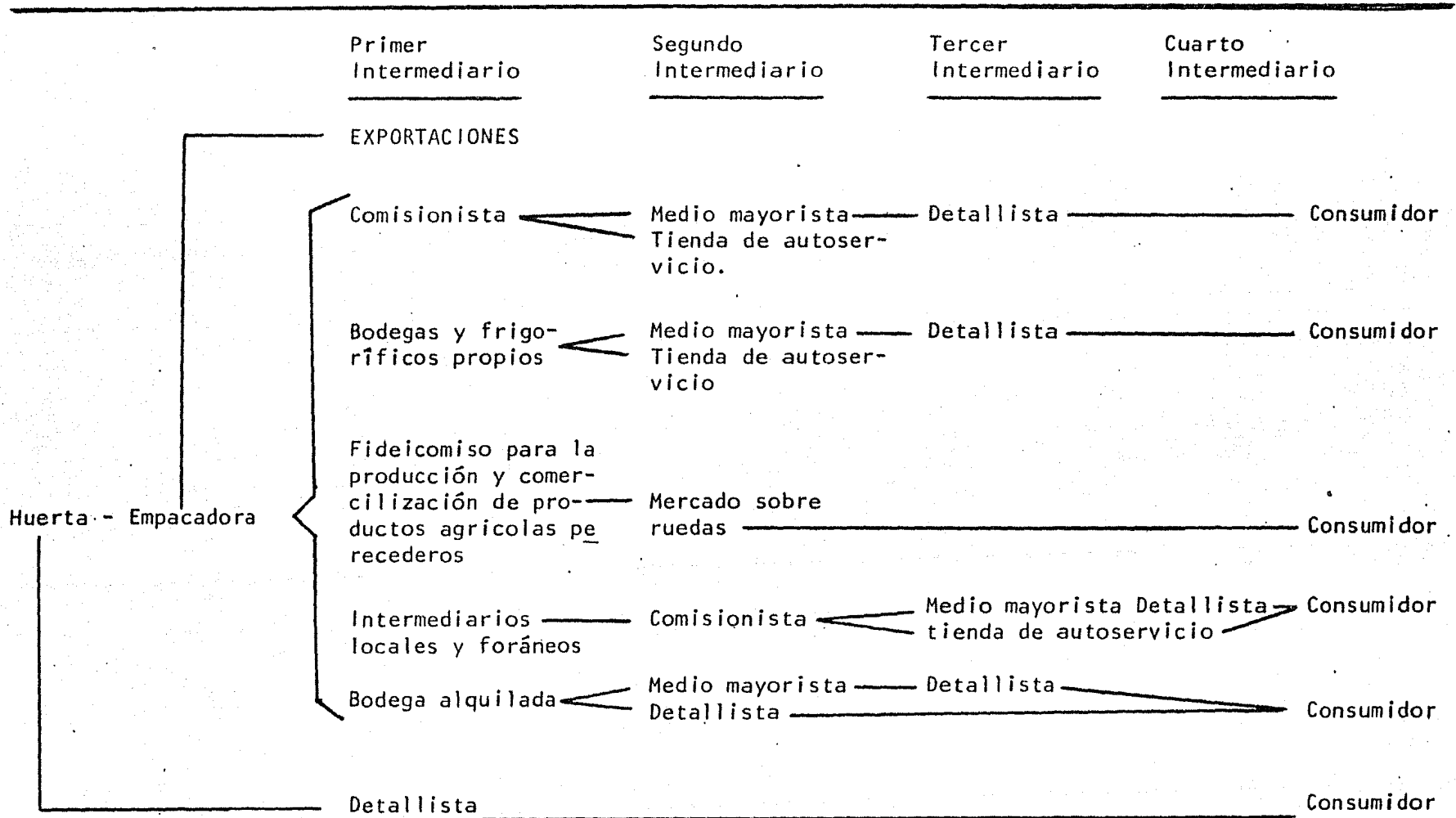
Industrialización

El consumo de aguacate casi en su totalidad es como fruto fresco ya que presenta algunas dificultades para su industrialización como pure o pasta.

El cocimiento del aguacate deteriora su sabor así como sus características sensoriales. En muchos trabajos de investigación se señala que la única forma que puede conservarse por tiempo relativamente corto sin que cambien sus propiedades y composición, es por medio de congelación. (12).

El principal uso de los aceites de aguacate es para la elaboración de cosméticos ya que es muy parecido en composición al aceite de oliva, aunque también puede emplear

CANALES DE COMERCIALIZACION DEL AGUACATE



se en la preparación de alimentos. Una de las limitaciones para la explotación del aceite son los altos costos de la materia prima. Por ello hasta el momento el aceite se obtiene casi exclusivamente de frutos criollos del grupo mexicano, que son los de menor precio y los que mayor porcentaje de aceite contienen. (6)

En la CONAFRUT se realizó un trabajo que cuenta con un proceso básico de deshidratación que permite obtener un polvo de aguacate que al reconstituirse presenta características adecuadas para su consumo. (20) Se tiene noticias de que en Estados Unidos de Norteamérica y Brasil se está enlatando aguacate en rodajas y en forma de puré. A nivel experimental; se han derivado de la pulpa y de la semilla sustancias de acción farmacológica.

Alternativas fitogenéticas

En los árboles frutales, el principal problema en el mejoramiento genético, es que se trata de plantas de gran porte cuyo ciclo de vida productiva es muy larga, trabajo que es difícil manejar en invernadero.

En Estados Unidos de Norteamérica se llevan a cabo programas de mejoramiento genético, en los que se integran los genotipos de las tres razas de aguacate. Estos programas se iniciaron en el presente siglo con la colecta de plasma germinal de diversas regiones de México, Centro América y las Antillas. (24)

La hibridación puede ser una técnica poco práctica, debido al costo para su realización y su manejo, pero si se puede realizar en invernadero o al exterior, cubriendo los árboles con cajas o tubos cilíndricos y envueltos con

plásticos. La hibridación manual eleva los costos, es muy lenta y se obtienen pocos frutos; así como ésta puede realizarse mediante la ayuda de abejas u otros insectos polinizantes. (3)

A los árboles utilizados en el mejoramiento genético se les debe de dar el máximo cuidado para incrementar la máxima floración, y por ende, el máximo rendimiento en cuanto a producción de frutos se refiere.

Para aumentar la producción de semilla híbrida, se debe polinizar en el momento oportuno de la apertura floral, polinizando las primeras flores femeninas abiertas y no muchas por cada panícula, evitando algún pistilo anormal y la polinización por la tarde. (13)

Las semillas resultantes de la hibridación, se siembran para seleccionarlas desde el estado de plántula. Las más vigorosas, nos dan una idea de mayor capacidad de adaptación y desarrollo, se transplantan y se observa su comportamiento, son necesarios algunos años para la evaluación del material. (9)

En los trabajos de investigación que se llevan a cabo en California y Florida, los objetivos del mejoramiento incluyen:

Fruto

Tamaño medio (260 grs), de forma ovobata, tamaño y forma uniforme, cáscara de espesor medio, fácil de pelar, resistencia a las plagas y enfermedades, sin defectos, color atractivo, mayor duración en el árbol en estado sazón, semilla pequeña y compacta, pulpa de maduración homogénea, color apetesible, maduración lenta después del corte, mayor vida de almacen, un alto contenido de aceite, alto -

contenido de vitaminas y otros valores nutricionales.

Arbol

Las características deseadas incluyen; amplia adaptabilidad al medio, de fácil propagación, buen vigor, tolerancia a las plagas y enfermedades, vientos fuertes, fríos salinidad, clorosis y otros estrees. Que la fruta llegue a la madurez en un período corto, precocidad, de producción anual y buen rendimiento.

Patrón

Las características buscadas son; promover la calidad de la fruta en árboles productivos, no deben presentar susceptibilidad a la enfermedad viral mancha de sol, porte bajo y uniforme, robusto y vigoroso, fácil de propagar e injertar, tolerante a Phytophthora cinnamomi, a la salinidad, clorosis, sequía y otras condiciones adversas. (3)

De los programas de mejoramiento que sobre aguacate se están desarrollando, el de Israel está avanzando más aceleradamente. A pesar de los pocos años de investigación en aguacate, este país ha liberado variedades importantes en el mercado como sería la Var. Ettimger.

En los lugares de origen del aguacate (como sería México), donde ya se tiene la variación genética en forma natural, es sorprendente admirar un tipo distinto en cada uno de los árboles (son verdaderos campos atractivos para seleccionar material) (3).

Por lo tanto el mejor camino hacia el aprovechamiento rápido de la variación genética existentes; es la selección individual y reproducción por injerto.

Para lograr lo anterior es cuestión de formular una serie de normas para emprender la búsqueda de los tipos de interés, solo de esa manera se encontrarán los árboles deseados. Una vez localizados los árboles de interés la propagación es fácil por medio del injerto. Si solo uno de estos árboles llenan las características que deseamos, ese solo árbol será suficiente para derivar mucho más, el material en referencia debe ser estudiado; según la raza a que pertenece, área de adaptación, etc. (9)

Los aguacates criollos seleccionados deben ser conservados en un banco de germoplasma, de ellos se deben seleccionar los más prometedores para evaluarlos en huertos fenológicos en varias localidades, lo cual permitirá derivar algunas variedades. Además en programas de cruzamiento controlado se podrían injertar dos criollos seleccionados por cada patrón, empleando cajas de tela con abejas polinizadoras para facilitar la hibridación. (9)

México, actualmente cuenta con grandes plantaciones de árboles injertados, esto es con variedades reproducidas axesualmente. Sin embargo estas plantaciones han sido realizadas con variedades introducidas de California y Florida Estados Unidos. (24)

Por ello es necesario realizar el rescate del material genético lo más pronto posible y en forma organizada, estableciendo un Banco de germoplasma antes de que se destruya la gran variabilidad existente, de lo contrario para futuros trabajos de mejoramientos genético, se tendrán que importar ya no variedades como Hass y fuerte (paradójicamente encontradas en México) sino variabilidad genética. -
(24)

La Comisión Nacional de Fruticultura viene realizando trabajos de selección en aguacate criollo a partir del año 1978. Se han explorado algunas de las principales regiones productoras de aguacate de la República, evaluándo se la calidad del fruto que se produce.

El proyecto de investigación esta dividido en tres - fases; la primera que consiste en una evaluación y selección del fruto para consumo en fresco; la segunda consiste en el rescate de este material para la formación de un banco de germoplasma; y por último la formación de un huerto fenológico.

El presente trabajo forma parte de la primera etapa - de este proyecto.

Especificaciones de una Variedad

Carvalho (5) propone lo siguiente:

Características del árbol

- Hábito de crecimiento semiabierto, con el objeto de lograr una población por hectárea no menor de 150 ni mayor a 200 árboles.

- Crecimiento en altura de tipo medio no mayor a 6 metros, para que las labores de cosecha, de aplicación de parasiticidas y otras sean económicas.

- Resistencia al ataque de plagas y enfermedades, especialmente al hongo Phytophthora cinnamoni, que ocasiona la pudrición de la raíz, enfermedad incurable hasta la fecha.

- El árbol debe ser rústico, vigoroso y de fácil propagación.

- La fructificación debe de ser tipo medio, no exagerada, para evitar que la planta se debilite o haya necesiidad de recurrir al aclareo.

- Debe de tener una regular resistencia a las bajas -
temperaturas.

Características del fruto

- Debe de ser perfectamente periforme, o sea en for-
ma de pera.

- De color verde o negro, en ningún caso morado o -
grisáceo.

- Longitud no mayor de 10 a 12cm.

- Peso entre los límites de 300 y 500g

- De pulpa gruesa, semilla pequeña, cáscara de espe-
sor medio y flexible de tal manera que se pueda despren-
der con facilidad y completamente, preferentemente lisa -
o ligeramente rugosa.

- Con sabor característico a aguacate mexicano

- Contenido de aceite entre los límites de 20 y 30 -
por ciento.

- Contenido de proteínas no menor del 2 por ciento.

- Pulpa libre de fibra

- Resistencia al empaque y al transporte y con cualidades medias para la refrigeración.

MATERIALES Y METODOS

Materiales Utilizados:

- Análisis Físicos

- a) Balanza granataria
- b) Balanza analítica
- c) Espátula
- d) Vernier
- e) Catálogo de formas (Anexo)

- Análisis Químicos

- a) Papel filtro
- b) Cajas de Petri
- c) Pinzas
- d) Matraz (eiermeyer; redondo, aforado)
- e) Desecador
- f) Frasco de digestión
- g) Aparato Soxhlet
- h) Digestor
- i) Horno
- j) Muffla
- k) Balanza analítica
- l) Asbesto (soporte)
- m) Reactivos; Hexano

Acido sulfúrico

Hidróxido de sodio

Alcohol etílico

METODOLOGIA

De Campo

Se exploraron 11 municipios correspondientes a 6 estados. Los lugares a muestrear fueron seleccionados en base al número de árboles criollos presentes y la época de cosecha. Las fechas de época de producción fueron confirmadas con anterioridad, siguiendo las recomendaciones de investigadores, campesinos conocidos, viajes previos, comerciantes, etc. Se hizo un muestreo de abril a septiembre que es cuando se encuentra la mayor producción de aguacate criollo y la disminución de las variedades comerciales. La colecta de los diferentes estados fue de 105 tipos y los lugares explorados se encuentran en el cuadro No.5

La información a obtener de los agricultores fueron detalles generales del lugar y las características propias del árbol.

De Laboratorio

Análisis Físicos

La longitud y diámetro del fruto fueron medidos con vernier, posteriormente se tomaron pesos de cada fruto con la balanza granataria. Por separado se tomaron pesos de cáscara, pulpa y semilla para determinar su porcentaje en fruto. Como son tres muestras de cada tipo de resultado a registrar será la media de los mismos. Con ayuda del catálogo de formas elaborado por SNELL (22) (anexo 2) se anotaron las formas.

Análisis Químicos

Humedad

Secar una caja de petri en la estufa a 70°C y mante-

CUADRO 5

LUGARES EXPLORADOS

ESTADO	MUNICIPIO
MEXICO	VILLA GUERRERO
	TENANCINGO
	MALINALCO
MICHUACAN	PERIVAN DE RAMOS
TLAXCALA	TEPEYANCO
PUEBLA	XIUTEPEC DE JUAREZ
GUANAJUATO	CELAYA
	SAN MIGUEL ALLENDE
	VILLA VICTORIA
	CORTAZAR
AGUASCALIENTES	CALVILLO

nerla a peso constante, se pesa. Se colocan aproximadamente 25g de la muestra pesados con exactitud en la caja, secar en el horno a 70°C durante 48 horas, enfriar en un desecador y pesar, la diferencia de pesos nos da el peso en gramos de la humedad, ésta se calcula para 100g de muestra fresca expresándose el resultado en porcentaje.

Grasas

La muestra seca se coloca en un papel filtro whatman No. 1 previamente secado, éste se coloca dentro de un tubo extractor, el cual se conecta en la parte inferior a un matraz redondo conteniendo hexano, y en la parte superior al refrigerante. La extracción se realiza durante 5 horas aproximadamente, al cumplirse este tiempo se hace una prueba con un pedazo de papel filtro dejando caer unas gotas de hexano que circula a través de la muestra para ver si ésta ya no presenta trazas de grasa, si esto es positivo se deja otro tiempo más, en el soxhlet hasta que la muestra, ya no contenga grasa. Ya extraída la grasa, secar el papel filtro con la muestra en la estufa durante 1 hora, se enfria en el desecador y se pesa, a este peso se le resta el peso del papel y la diferencia de peso en la muestra nos da el contenido de grasas el cual se obtienen éstas para 100g de muestra, así se estima el porcentaje de grasas.

Fibra cruda

Se pesa la muestra seca después de la extracción y se pasa a un frasco de digestión junto con 0.5g de asbesto, se agregan 200ml de la solución de ácido sulfúrico a 0.255 N. Caliente, se hierve durante 30 minutos, se filtra en papel filtro whatman del No. 4 previamente secado y pesado se lava con agua destilada caliente hasta reacción neutra,

se pasa de nuevo la muestra al frasco de digestión y se agregan 200 ml. de solución de hidróxido de sodio 0.313 N caliente, se hierve por 30 minutos, se vuelve a filtrar y se lava con agua destilada hirviendo, hasta reacción neutra, luego se enjuaga con alcohol al 80°C (15ml. aprox.) y se pesa la muestra con todo y papel a un crisol tarado, se coloca la muestra en el horno a 110°C durante 1 hora, se enfría en un desecador y se pesa. Colocar el crisol en la muffla durante 20 minutos aproximadamente a 600°C, enfriar en el desecador y pesar. La diferencia de peso se debe a la pérdida de fibra cruda. Esta se calcula para 100g de muestra fresca expresándose el resultado en porcentaje.

Las técnicas utilizadas son las recomendadas por el AOAC. 1970 (2).

METODO ESTADISTICO

Kester D. desarrolló un programa de evaluación de variedades de almendra. El estudio se basa en la combinación de la experiencia de comerciantes, productores, especialistas de la Universidad de California, consejeros agrícolas, investigadores y otros asociados con la Industria de la almendra.

El estudio toma en cuenta factores de producción y comercialización, los cuales se relacionan con las características físicas y químicas que presentan los frutos. (14)

En el presente trabajo se aplicó el mismo método de selección. Se asignaron rangos numéricos a cada una de las variables, otorgando una serie de calificaciones a éstos -

según los intereses que se persiguen en el trabajo, lo cual permite tener una evaluación cuantitativa para cada parámetro.

El proceso nos dá un valor global para cada uno de los tipos criollos por separado, valor que resulta al sumar las calificaciones obtenidas en cada uno de los parámetros.

RESULTADOS

Para la presentación de los resultados se elaboraron los cuadros con los números 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12, los cuáles contienen las características Físicas y Químicas - de todos los frutos colectados en las diferentes zonas - productoras.

Los intervalos de variabilidad que presentan los resultados se encuentran en el cuadro No. 13.

Siguiendo el método propuesto por Kester, se elaboraron los cuadros 14, 15, 16 y 17 los cuáles contienen las escalas de valores y las calificaciones para cada parámetro.

A manera de patrón de comparación se calificaron a cuatro variedades de buena aceptación en el mercado, los resultados los tenemos en el cuadro No. 18.

En el cuadro No. 19 se determinaron las características ideales que deberán de cumplir los mejores frutos, tomando en cuenta las características más sobresalientes que presentan algunas variedades de buena aceptación en el mercado.

Los tipos seleccionados así como las características físicas y químicas que presentan, se localizan en el cuadro No. 20.

En el cuadro No, 21 presenta el lugar de los tipos seleccionados.

Los tipos que presentaron alguna característica sobresaliente se localizan en el cuadro No. 22

En el cuadro No. 23 se presentan 3 tipos, los cuáles fueron colectados y analizados pues nos parecieron de interés, aunque estos tipos presentan características no de aguacate mexicano o guatemalteco, sino más bien de híbridos naturales antillanos.

CUADRO No. 6 RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS FRUTOS PRESELECCIONADOS EN EL ESTADO DE MEXICO.

CLAVE	FORMA	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	PESO (g)	CASCARA (%)	SEMILLA (%)	PULPA (%)	HUMEDAD (%)	GRASA (%)	FIBRA CRUDA (%)	CALIFICACION
VG-01	OBOVATA	7.30	4.70	90.40	4.22	30.85	64.93	69.42	21.53	3.07	31
VG-02	OBOVATA	7.40	5.30	131.70	4.98	18.52	76.50	75.46	13.78	3.03	32
VG-03	PERIFORME	8.80	5.30	115.26	6.70	28.00	65.30	69.80	17.98	2.72	34
VG-04	LACRIMOIDE	8.20	4.90	92.43	6.22	33.38	60.40	76.05	12.38	2.85	29
VG-05	OBOVATA	8.30	5.60	117.66	3.70	40.21	56.09	64.95	21.52	3.26	31
VG-07	OBOVATA	7.50	4.70	88.60	4.14	36.43	59.43	66.04	19.67	3.41	29
VG-08	OBOVATA	6.70	4.90	76.40	4.60	42.02	53.38	67.65	19.27	2.21	31
VG-011	GLOBOSA	6.00	5.80	122.93	4.08	32.03	64.89	73.09	16.75	2.56	28
TT-015	SUBGLOBOSA	6.36	4.50	74.90	3.30	31.75	64.95	68.87	22.85	2.93	29
TT-016	OBOVATA	7.70	5.20	120.93	3.15	24.47	72.38	68.25	23.06	1.62	35
TT-017	SUBGLOBOSA	5.13	5.13	94.57	3.62	43.65	52.73	63.84	26.66	1.73	33
TT-018	SUBGLOBOSA	4.80	4.80	87.56	4.21	24.78	71.01	70.12	20.46	1.48	33
TT-019	OBOVATA	6.90	5.40	109.23	3.24	30.64	66.12	62.63	27.93	1.88	36
TT-020	SOBGLOBOSA	7.33	5.36	102.00	3.65	26.62	69.73	73.64	18.48	1.47	33
M-1	PERIFORME	10.00	5.36	117.16	2.89	18.10	79.01	70.61	21.39	1.34	36
M-40	PERIFORME	9.73	4.16	86.13	3.00	33.37	63.63	68.17	21.74	1.85	34

CUADRO No. 7 RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS FRUTOS PRESELECCIONADOS EN EL ESTADO DE MICHOACAN

CLAVE	FORMA	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	PESO (g)	CASCARA (%)	SEMILLA (%)	PULPA (%)	HUMEDAD (%)	GRASAS (%)	FIBRA CRUDA (%)	CALIF.
MP-021	OVAL-OVATA	8.50	5.86	161.00	4.54	25.55	69.91	78.42	12.38	2.65	32
MP-024	OBOVATA	8.80	6.13	184.26	4.42	23.22	72.35	79.32	10.60	2.35	34
MP-026	OBOVATA	8.00	5.06	163.80	3.48	34.34	62.18	71.97	18.08	2.01	34
MP-027	PERIFORME	11.26	6.83	284.06	4.07	18.95	76.98	82.58	9.07	1.87	39
MP-028	SUB-GLOBOSA	6.10	5.10	82.02	4.72	24.82	70.46	65.80	25.37	1.57	33
MP-029	PERIFORME	13.83	6.16	224.10	8.28	13.44	78.28	80.89	8.27	2.28	38
MP-030	PERIFORME	7.96	4.96	109.40	3.45	30.04	65.51	64.91	24.71	2.10	35
MP-031	PERIFORME	9.60	5.66	155.73	3.80	19.99	76.21	78.96	12.59	1.53	36
MP-032	OBLONGO ELIPTICA.	7.70	4.43	90.73	5.66	23.01	71.33	60.34	27.33	2.50	33
MP-033	SUBGLOBOSA	6.40	5.20	101.10	5.06	36.32	58.52	65.95	24.17	1.85	35

CUADRO No. 8 RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS FRUTOS PRESELECCIONADOS EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

CLAVE	FORMA	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	PESO (g)	CASCARA (%)	SEMILLA (%)	PULPA (%)	HUMEDAD (%)	GRASA (%)	FIBRA CRUDA (%)	CALF.
GLV-042	PERI FORME	10.96	6.13	178.43	3.75	23.58	72.67	68.25	22.20	2.36	37
GLV-045	PERI FORME	9.56	5.80	129.30	3.75	41.72	54.53	71.21	17.40	5.23	27
GLV-047	LACRIMOIDE	9.93	5.36	121.36	2.83	32.06	65.11	75.40	16.22	3.40	26
GLV-049	OBOVATA	10.06	4.93	98.63	3.97	26.12	69.91	76.50	14.50	2.26	28
GLV-050	OVAL-OVATA	9.46	4.96	98.00	2.74	19.32	77.94	75.16	15.52	2.75	29
GLV-051	PERI FORME	10.50	5.53	130.96	4.71	28.69	66.60	70.72	20.02	2.08	34
GLV-053	PERI FORME	9.50	5.53	119.93	2.87	19.43	77.70	85.47	7.61	1.14	30
GLV-054	PERI FORME	11.00	5.36	138.43	5.99	21.17	72.84	76.48	13.96	2.01	34
GLV-055	PERI FORME	9.86	5.03	103.00	3.24	24.96	71.80	75.71	14.95	1.95	31
GLV-056	PERI FORME	9.00	5.20	106.06	4.71	25.55	69.74	67.89	22.10	2.55	33
GLV-057	PERI FORME	11.63	5.23	125.26	4.61	24.54	70.81	77.84	14.37	1.74	33
GLV-058	PERI FORME	12.16	5.46	134.30	4.31	24.14	71.55	76.36	14.24	2.62	32
GLV-059	PERI FORME	11.43	5.30	129.46	6.40	23.02	70.58	74.51	15.69	2.87	35
GLV-060	OVAL-OVATA	9.46	6.60	146.53	3.46	23.41	73.13	72.74	16.89	2.09	32
GMA-075	PERI FORME	8.76	5.20	107.30	2.75	35.02	62.23	66.19	26.48	2.08	34
GMA-076	OBOVATA	8.36	5.73	135.84	2.59	20.02	77.39	71.58	22.73	1.30	35
GMA-077	PERI FORME	8.56	4.96	95.40	4.31	26.30	69.39	67.54	23.64	3.32	31
GMA-078	OBOVATA	8.20	5.33	112.81	1.52	40.31	58.17	70.02	22.60	1.70	30

CUADRO No. 9 RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS FRUTOS PRESELECCIONADOS EN EL ESTADO DE TLAXCALA

CLAVE	FORMA	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	PESO (g)	CASCARA (%)	SEMILLA (%)	PULPA (%)	HUMEDAD (%)	GRASA (%)	FIBRA CRUDA (%)	CALF.
TT-060	SUBGLOBOSA	9.46	6.60	146.53	3.46	23.41	73.13	72.74	16.89	2.28	30
TT-061	PERIFORME	8.70	4.90	108.23	3.39	32.10	64.51	64.75	27.29	1.48	37
TT-062	SUBGLOBOSA	6.13	5.03	82.63	4.68	33.09	62.23	68.85	21.36	1.67	33
TT-064	PERIFORME	8.80	5.43	121.46	3.51	30.48	67.01	70.19	21.05	2.32	34
TT-074	PERIFORME	10.73	4.90	145.16	3.27	18.84	77.89	71.55	20.12	2.06	36

CUADRO No. 10 RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS FRUTOS PRESELECCIONADOS EN EL ESTADO DE PUEBLA.

CLAVE	FORMA	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	PESO (g)	CASCARA (%)	SEMILLA (%)	PULPA (%)	HUMEDAD (%)	GRASA (%)	FIBRA CRUDA (%)	CALF.
PJJ-067	LACRIMOIDE	9.00	6.45	182.63	14.25	38.56	46.89	74.82	14.80	5.31	-
PJJ-068	PERIFORME	13.50	6.70	166.06	17.48	37.93	44.59	77.23	13.52	2.63	-
PJJ-069	PERIFORME	12.80	6.76	239.63	7.41	29.27	63.32	75.22	15.35	3.16	-
PJJ-070	PERIFORME	12.10	7.00	219.40	13.68	33.41	52.91	73.52	16.58	3.42	-
PJJ-071	LACRIMOIDE	11.13	7.00	224.50	10.90	33.60	55.50	78.51	14.05	2.35	-
PJJ-072	LACRIMOIDE	10.16	7.16	203.60	10.29	22.31	67.40	79.91	12.26	3.02	-

CUADRO No. 11 RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS FRUTOS PRESELECCIONADOS EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

CLAVE	FORMA	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	PESO (g)	CASCARA (%)	SEMILLA (%)	PULPA (%)	HUMEDAD (%)	GRASA (%)	FIBRA CRUDA (%)	CALF.
GVV-079	PERIFORME	10.00	5.43	119.28	3.22	25.92	70.86	77.07	14.60	2.34	30
GVV-080	SUBGLOBOSA	7.06	5.73	119.64	2.88	39.72	57.40	74.13	14.16	3.62	24
GVV-081	OBOVATA	7.40	5.76	146.14	2.48	23.92	73.60	72.04	18.72	2.75	32
GVV-082	PERIFORME	10.76	4.83	112.37	3.28	17.09	79.63	67.08	24.99	1.43	36
GVV-083	PERIFORME	9.33	6.20	166.78	2.01	28.09	69.90	72.70	17.46	3.60	30
GVV-084	PERIFORME	9.23	5.00	108.44	3.41	26.63	69.96	66.53	25.16	2.85	33
GVV-085	PERIFORME	10.76	4.83	121.64	1.85	31.41	66.74	71.32	13.43	8.95	21
GVV-086	PERIFORME	9.00	5.06	105.84	2.73	31.00	66.27	61.98	28.61	2.59	34
GVV-087	PERIFORME	7.53	4.93	89.01	2.09	33.57	64.34	65.00	22.24	5.65	26
GVV-088	PERIFORME	9.33	5.00	119.08	2.41	30.12	67.47	64.05	26.38	3.56	32
GVV-089	PERIFORME	7.63	4.93	85.90	2.70	32.66	64.64	60.14	27.09	5.41	29
GVV-091	PERIFORME	8.70	5.70	126.43	3.21	33.04	63.75	63.97	21.09	4.53	30
GC-093	OBOVATA	9.10	6.13	164.41	2.55	22.43	75.02	73.28	13.76	4.18	29
GC-095	PERIFORME	9.16	5.40	118.21	4.21	42.99	52.80	55.68	33.11	2.57	34
GC-096	PERIFORME	8.40	5.30	130.58	3.04	32.24	64.72	67.41	22.16	1.94	34
GC-097	PERIFORME	8.90	5.53	113.63	3.27	28.38	68.35	60.25	28.44	2.83	34
GC-098	PERIFORME	11.56	4.80	96.27	2.53	23.68	73.97	55.52	33.48	2.88	35
GC-099	OBOVATA	8.10	5.73	132.55	1.76	32.18	66.06	68.19	24.06	1.64	33

CUADRO No. 12 RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS FRUTOS PRESELECCIONADOS EN EL ESTADO DE AGUACALIENTES.

CLAVE	FORMA	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	PESO (g)	CASCARA (%)	SEMILLA (%)	PULPA (%)	HUMEDAD (%)	GRASA (%)	FIBRA CRUDA (%)	CALF.
AC-102	OBOVATA	8.75	5.26	115.66	3.38	38.54	58.08	59.45	27.31	3.43	31
AC-103	OBOVATA	8.11	5.77	121.39	2.87	31.62	65.51	70.77	16.49	5.19	26
AC-104	PERIFORME	9.12	4.22	72.77	3.06	32.81	64.13	75.05	14.49	2.09	28
AC-105	PERIFORME	11.05	5.28	147.73	2.45	18.50	79.05	69.20	16.99	5.07	29
AC-106	PERIFORME	10.11	5.72	146.73	5.00	28.39	66.61	75.88	14.95	3.18	31
AC-107	PERIFORME	10.41	5.02	130.73	3.43	23.30	73.27	69.86	19.46	2.53	33
AC-108	PERIFORME	11.86	5.84	184.17	3.92	32.05	63.03	67.45	19.86	3.52	34
AC-109	PERIFORME	10.31	5.66	139.83	4.44	31.64	63.92	69.77	19.88	2.83	33
AC-110	PERIFORME	9.70	4.96	113.00	3.78	26.40	69.82	78.51	12.46	2.41	30
AC-111	PERIFORME	7.56	4.89	108.76	4.90	30.50	64.60	79.84	11.48	1.78	31
AC-112	PERIFORME	9.00	4.62	86.80	2.39	25.15	72.46	71.54	10.88	9.63	20
AC-114	PERIFORME	11.03	5.13	115.33	3.24	30.57	66.19	68.84	19.81	4.03	29
AC-115	PERIFORME	13.00	5.14	151.13	4.80	24.95	70.25	76.74	13.63	2.32	33
AC-116	PERIFORME	8.55	4.61	92.23	3.90	29.97	66.13	69.91	19.67	2.03	32
AC-117	PERIFORME	10.98	5.21	121.27	4.66	28.07	67.27	63.45	26.01	2.11	35
AC-118	PERIFORME	8.74	5.17	97.67	3.79	27.02	69.19	69.39	20.36	3.09	30

CUADRO No. 12 RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS FRUTOS PRESELECCIONADOS EN EL ESTADO DE AGUACALIENTES.
(CONTINUACION)

CLAVE	FORMA	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	PESO (g)	CASCARA (%)	SEMILLA (%)	PULPA (%)	HUMEDAD (%)	GRASA (%)	FIBRA CRUDA (%)	CALF.
AC-119	PERIFORME	13.52	4.65	125.77	5.33	20.13	74.54	76.93	12.39	4.84	30
AC-120	PERIFORME	8.70	5.42	131.83	1.98	24.00	74.02	69.82	20.42	1.89	33
AC-121	PERIFORME	10.47	5.26	131.67	4.66	34.68	60.66	65.73	23.34	2.94	34
AC-122	PERIFORME	9.96	4.79	108.80	3.15	23.30	73.55	60.36	28.86	2.33	35
AC-123	PERIFORME	11.96	5.12	138.27	5.46	23.35	71.19	69.39	17.08	7.51	27
AC-124	PERIFORME	11.78	4.99	116.07	3.07	28.97	67.96	67.09	19.18	4.76	28
AC-125	LACRIMOIDE	9.12	4.82	103.46	4.82	36.86	58.32	65.59	24.60	2.58	31
AC-126	PERIFORME	11.15	5.95	171.87	4.92	23.45	71.63	66.97	20.26	4.39	33
AC-127	PERIFORME	9.47	5.01	98.57	4.24	21.34	74.42	67.03	23.51	3.67	32
AC-128	LACRIMOIDE	8.66	4.39	71.87	3.95	39.13	56.62	57.05	30.86	2.76	30
AC-129	SUBFUSIFORME	12.96	4.71	112.93	4.61	27.08	68.31	70.25	18.07	2.71	27
AC-130	PERIFORME	9.68	4.85	94.30	4.86	33.73	61.41	58.18	25.68	6.16	29
AC-131	PERIFORME	9.68	5.26	126.00	4.06	35.41	60.53	69.35	20.60	3.23	32
AC-132	LACRIMOIDE	9.94	5.71	125.23	4.56	31.02	64.42	68.31	22.21	3.15	30
AC-133	PERIFORME	8.88	4.91	96.53	4.24	23.14	72.62	63.75	25.20	2.43	34
AC-134	PERIFORME	12.94	5.14	144.73	6.68	24.96	68.36	75.35	15.30	2.67	34

47

CUADRO No. 13 INTERVALOS DE VARIABILIDAD QUE PRESENTAN
LOS RESULTADOS.

VARIABLE	C L A V E	V A L O R E S		C L A V E
		(mínimo)	(máximo)	
LONGITUD (cm)	TT-017	5.63	- 13.83	MP-029
DIAMETRO (cm)	MP-40	4.16	- 7.16	PJJ-072
PESO (g)	AC-128	71.87	- 284.06	MP-027
CASCARA (%)	GMA-078	1.52	- 17.48	PJJ-068
SEMILLA (%)	MP-028	13.44	- 43.65	TT-017
PULPA (%)	PJJ-068	44.59	- 79.63	GVV-082
HUMEDAD (%)	GC-098	55.52	- 85.47	GLV-053
GRASA (%)	GLV-053	7.61	- 33.48	GC-098
FIBRA CRUDA (%)	GLV-053	1.14	- 9.63	AC-112

CUADRO No. 14 ESCALA DE VALORES Y CALIFICACIONES PARA LA VARIABLE PESO (g) Y % DE CASCARA.

PESO (g)				CASCARA (%)			
DE	A			DE	A		
0	25	-	0	0	1.20	-	0
25.1	50	-	1	1.21	2.40	-	1
50.1	75	-	2	2.41	3.60	-	2
75.1	100	-	3	3.61	4.80	-	3
100.1	125	-	4	4.81	6.00	-	4
125.1	150	-	5	6.01	7.20	-	5
150.1	175	-	6	7.21	8.40	-	6
175.1	200	-	7	8.41	9.60	-	7
200.1	225	-	8	9.61	10.80	-	8
225.1	250	-	9	10.81	12.00	-	9
250.1	350	-	10	12.01	14.00	-	10
350.1	375	-	9	14.01	15.20	-	9
375.1	400	-	8	15.21	16.40	-	8
400.1	425	-	7	16.41	17.60	-	7
425.1	450	-	6	17.61	18.80	-	6
450.1	475	-	5	18.81	20.00	-	5
475.1	500	-	4	20.01	21.20	-	4
500.1	525	-	3	21.21	22.40	-	3
525.1	550	-	2	22.41	23.60	-	2
550.1	575	-	1	23.61	24.80	-	1
≥	575	-	0	≥	24.80	-	0

CUADRO No. 15 DE VALORES Y CALIFICACIONES PARA LA VARIABLE %
DE PULPA Y % DE GRASA.

P U L P A (%)				GRASA (%)			
DE		A					
0	-	5	-	0	0	-	3 - 0
5.1	-	10	-	1	3.01	-	6 - 1
10.1	-	20	-	2	6.01	-	9 - 2
20.1	-	30	-	3	9.01	-	12 - 3
30.1	-	40	-	4	12.01	-	15 - 4
40.1	-	50	-	5	15.01	-	18 - 5
50.1	-	60	-	6	18.01	-	21 - 6
60.1	-	70	-	7	21.01	-	24 - 7
70.1	-	80	-	8	24.01	-	27 - 8
80.1	-	90	-	9	27.01	-	30 - 9
90.1	-	100	-	10	≥		30.01 - 10

CUADRO No. 16 ESCALA DE VALORES Y CALIFICACIONES PARA LA
VARIABLE % DE FIBRA CRUDA.

FIBRA CRUDA (%)

DE		A		
0 ≤	-	2.00	-	10
2.01	-	2.50	-	9
2.51	-	3.00	-	8
3.01	-	3.50	-	7
3.51	-	4.00	-	6
4.01	-	4.50	-	5
4.51	-	5.00	-	4
5.01	-	5.50	-	3
5.51	-	6.00	-	2
6.01	-	6.50	-	1
≥	-	6.51	-	0

CUADRO No. 17 ESCALA DE VALORES Y CALIFICACIONES PARA LA
VARIABLE FORMA.

F O R M A

PERIFORME	-----	5
OBOVATA	-----	4
SUBGLOBOSA	-----	3
LACRIMOIDE	-----	2
GLOBOSA	-----	1
OTRAS	-----	0

CUADRO No. 18 CARACTERISTICAS DE ALGUNOS CULTIVARES DE AGUACATE

CULTIVAR	FORMAS	PESO DEL FRUTO (g)	PULPA (%)	CASCARA (%)	GRASA (%)	FIBRA CRUDA (%)	CALF.
FUERTE	PERIFORME	325.0	79.8	5.1	18.26	2.31	42
HASS	LACRIMOIDE	201.3	75.1	13.1	20.30	2.93	42
AZTECA	PERIFORME	351.0	79.0	6.0	17.30	2.32	40
MORENO	LACRIMOIDE	181.1	77.2	4.8	16.80	1.39	35

CUADRO No. 19 CARACTERISTICAS IDEALES PARA AGUACATE CRIOLLO

VARIABLE	VALORES
FORMA	PERIFORME
PESO	250 - 350 g.
COLOR	VERDE O NEGRO HOMOGENEO
CASCARA	LISA, FLEXIBLE, LO MAS GRUESA (TIPO MEXICANO) LO MAS DELGADA (TIPO GUATEMALTECO) GROSOR MEDIO DE 12 A 14 % EN PESO.
PULPA	75 - 80 %
SEMILLA	VI 20 %
GRASA	IV 20 %
FIBRA CRUDA	II 2 %

CUADRO No. 20 CARACTERISTICAS DE LOS TIPOS SELECCIONADOS

CLAVE	FORMA	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	PESO (g)	CASCARA (%)	SEMILLA (%)	PULPA (%)	HUMEDAD (%)	GRASAS (%)	FIBRA CRUDA (%)	CALF.
MP-027	PERI FORME	11.26	6.83	284.06	4.07	18.95	76.98	82.58	9.07	1.87	39
MP-029	PERI FORME	13.83	6.16	224.10	8.28	13.44	78.28	80.89	8.27	2.28	38
TT-061	PERI FORME	8.70	4.90	108.23	3.39	32.10	64.51	64.75	27.29	1.48	37
GLV-042	PERI FORME	10.96	6.13	178.43	3.75	23.58	72.67	68.25	22.20	2.36	37
GVV-082	PERI FORME	10.76	4.83	112.37	3.28	17.09	79.03	67.08	24.99	1.43	36
TT-019	OBOVATA	6.90	5.40	109.23	3.24	30.64	66.12	62.63	27.93	1.88	36
M-1	PERI FORME	10.00	5.36	117.16	2.89	18.10	79.01	70.61	21.39	1.34	36
TT-074	PERI FORME	10.73	4.90	145.16	3.27	18.84	77.89	71.55	20.12	2.06	36

CUADRO No. 21 LOCALIDAD A QUE PERTENECE LOS TIPOS SELECCIONADOS.

CLAVE	ESTADO	MUNICIPIO
M-1	MEXICO	MANINALCO
TT-019	MEXICO	TENANCINGO
MP-027	MICHOACAN	PERIVAN DE RAMOS
MP-029	MICHOACAN	PERIVAN DE RAMOS
GLV-042	GUANAJUATO	SAN JUAN DE LA VEGA
TT-061	TLAXCALA	TEPEYANCO
TT-074	TLAXCALA	TEPEYANCO
GVV-082	GUANAJUATO	VILLA VICTORIA

CUADRO No. 22 TIPOS QUE PRESENTARON ALGUNA CARACTERISTICA SOBRESALIENTE.

CLAVE	FORMA	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	PESO (g)	CASCARA (%)	SEMILLA (%)	PULPA (%)	HUMEDAD (%)	GRASA (%)	FIBRA CRUDA (%)
GMA-076	OBOVATA	8.36	5.73	135.84	2.59	20.02	77.39	71.58	22.73	1.30
GC-095	PERIFORME	9.16	5.40	118.21	4.21	42.99	52.80	55.68	33.11	2.57
GC-098	PERIFORME	11.56	4.80	96.27	2.53	23.68	73.97	55.52	33.48	2.88

CUADRO No. 23 POSIBLES HIBRIDOS NATURALES DE LA RAZA ANTILLANA.

CLAVE	FORMA	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	PESO (g)	CASCARA (%)	SEMILLA (%)	PULPA (%)	HUMEDAD (%)	GRASA (%)	FIBRA CRUDA (%)
PJJ-069	PERIFORME	12.80	6.76	239.63	7.41	29.27	63.32	75.22	15.35	3.16
PJJ-070	PERIFORME	12.10	7.00	219.40	13.68	33.41	52.91	73.52	16.58	3.42
PJJ--71	LACRIMOIDE	11.13	7.00	224.50	10.90	33.60	55.50	78.51	14.05	2.35

DISCUSION

La variabilidad de los resultados que se presentan en el cuadro No. 13 es de gran interés, pues con ella se demuestra la heterogenidad genética existente en nuestro país la cual no ha sido aprovechada. Se puede observar que los resultados obtenidos presentan un rango amplio de variación encontrándose desde frutos con pesos pequeños hasta aquellos que compiten con variedades comerciales, como es el caso del tipo MP-027 (284.06g) que supera la variedad Hass (201.3g) y compite con el promedio de peso de la variedad fuerte (325.0g). En cuanto a la cáscara en algunos casos es sumamente delgada en aguacate mexicano, pero también es posible encontrar una cáscara de espesor medio en los mismos. El contenido de pulpa es un valor importante por ser la parte comestible del fruto, como en el caso del Tipo GVV-082 (79.63%) que compite con la variedad fuerte (79.8g) y Azteca (79.0g). De la fibra cruda se encontraron valores muy altos, lo mismo que muy bajos como es el caso del GLV-053 (1.14%).

Una característica sobresaliente es el hecho de tener valores altos en el contenido de grasa como es el caso del Tipo GC-098 (33.48%).

Para asignar los valores en la variable peso (ver cuadro No. 14), se tomó en consideración que las variedades comerciales más aceptadas por productores, comerciantes y consumidores nos dan un promedio en peso por fruto de 250 a 350g por lo que a este rango se le otorgó la mayor calificación.

Los aguacateros del grupo guatemalteco son más adecuados para el manejo postcosecha e incluso para la exportación que los del grupo mexicano y antillano, debido al es

pesor y consistencia de su cáscara. Una cáscara delgada favorece al magullamiento, teniendo como consecuencia el deterioro de los frutos, en cambio una cáscara gruesa y dura protege la pulpa y conserva por mayor tiempo el buen estado del fruto. Por esto se explica que el cultivar Hass se está imponiendo en el mercado mundial debido a su facilidad de manejo postcosecha que le permite su cáscara, suficientemente gruesa para proteger la pulpa y que no lo es tanto que no permite saber la textura de la misma.

Es por ello que el porcentaje de cáscara que presenta el cultivar Hass, fué considerado ideal, otorgándole la mayor calificación (ver cuadro No. 14).

El defecto más generalizado de los tipos criollos es el de tener una cantidad de pulpa reducida, por lo que a mayor cantidad de pulpa se asignó un valor mayor, siendo además una razón obvia ya que es la parte comestible del fruto (ver cuadro No. 15).

El sabor en cada fruto se encuentra determinado por varios componentes del mismo, como son los ácidos orgánicos, almidones, azúcares, grasas etc., en el caso del aguacate el sabor varía notablemente, debido al contenido de grasas, el cual influye tanto en el sabor como en la consistencia de la pulpa, los cuales vienen a ser parámetros de calidad para este fruto así como el buen éxito o fracaso de un tipo o variedad. El contenido de grasas en este fruto es la mayor contribución de esta especie a la dieta humana ya que nos provee de aceites insaturados esenciales, siendo este aspecto otro parámetro de calidad que no debe olvidarse y que casi nunca se considera en los trabajos de selección, ya que la fruta no debe ser tan solo una golosina, sino considerarla como un complemento nutricional. Es por ello que el mayor contenido de grasas fué considerado como sinónimo de mayor calidad (ver cuadro No.15)

La fibra cruda, bastante común en los tipos criollos mexicanos, ejerce una impresión negativa en la palatabilidad del fruto, por lo que a menos cantidad de esta mejor calidad tendrá, (ver cuadro No. 16).

Los valores propuestos en el cuadro No. 17 para forma, fueron asignados tomando en cuenta la aceptación de comerciantes y del público consumidor, los cuales determinaron que a la forma periforma se le otorgará la más alta calificación, siguiéndole la obovata con menor puntuación y así sucesivamente hasta finalizar con la globosa que obtuvo la menor aceptación y por lo tanto el menor puntaje.

Después de haber establecido los rangos y calificaciones por variable tomando en cuenta los criterios anteriores, se procedió a calificar a los tipos analizados.

A manera de patrón de comparación, los mismos rangos de calificación para cada parámetro fueron asignados a las diferentes variedades testigo, que en nuestro caso fueron Hass, Fuerte, Moreno y Azteca (ver cuadro No. 18), por ser las variedades más aceptadas en el mercado y por los productores. Las variedades Hass y Fuerte obtuvieron la más alta puntuación (42 puntos) y la variedad Moreno - la mínima (35 puntos).

Tomando en cuenta las características de las variedades comerciales se elaboró el cuadro No. 20 en donde se encuentran los valores ideales que se buscan en los tipos criollos.

Al relacionar las calificaciones de los tipos criollos con las variedades testigo, se tomaron como significativas aquellas que presentaron un valor mayor o igual a los 36 puntos por ser la puntuación que supera por lo menos a una de las variedades comerciales del patrón de comparación, que en nuestro caso fué la variedad moreno -

teniendo una calificación de 35 puntos.

De los tipos analizados fueron 8 los seleccionados - (ver cuadro No. 20), a continuación se describen las características de cada uno de ellos.

MP-027.- Fruto de forma periforme, su tamaño es grande (284.06g), en peso supera a la variedad Hass lo mismo - que en porcentaje de pulpa (76.28), su calificación es de 39, no alcanzando los puntos del Hass (42) debido a su bajo porcentaje de grasas (9.07%). (ver figura No. 10)

MP-029.- Fruto grande de forma periforme, con buen peso (224.10g) que superan a la variedad Hass y Moreno, además por su porcentaje de pulpa (78.28g) es competitivo - con las variedades comerciales, otra característica importante de este fruto es su cáscara por presentar un porcentaje medio (8.28%) tiene una puntuación de 38 debido a su bajo porcentaje de grasa (8.27%). (ver figura No. 11)

TT-061.- Fruto chico de forma periforme que por su bajo contenido de fibra cruda (1.48%) y su alto contenido de grasa (27.29%) lo hacen alcanzar una puntuación de 37. (ver figura No. 12).

GLV-042.- Fruto de forma periforme con buen tamaño - (178.43g) buen contenido de pulpa (72.67%) lo mismo que de grasa (22.20%). En comparación con la variedad moreno tiene cierta similitud, su puntuación es de 37. (ver figura - No. 13)

GVV-082.- Fruto de forma periforme, tamaño chico - (112.37g), buen contenido de pulpa (79.63%), lo mismo que de grasa (24.99%). En comparación con las variedades comerciales los porcentajes de pulpa y grasa son superados, su puntuación es de 36. Su desventaja es la cáscara, la cual es muy delgada (3.28%) y su tamaño. Este fruto en compara

ción con los 105 tipos analizados fue el que alcanzó el porcentaje en pulpa. (ver figura No. 14)

TT-019.- Fruto de forma obovata de tamaño chico, que por su bajo contenido de fibra cruda (1.88%) y su alto contenido de grasa (27.93%) lo hacen alcanzar una puntuación de 36. Su desventaja es su tamaño (109.23%) y su cáscara delgada (2.89%).

M-1.- Fruto de forma periforme de tamaño chico, con un alto contenido de pulpa (79.01%), en porcentaje de pulpa compite con la variedad fuerte y en contenido de grasa (21.39%) la supera, solo alcanza una puntuación de 36., debido a su cáscara delgada (2.89%).

TT-074.- Fruta de forma periforme, tamaño medio (145.16g) buen contenido de pulpa (77.89%) y de grasas (20.12%), su desventaja es su cáscara (3.27%), tiene una puntuación de 36. (ver figura No. 15)

Además de los tipos seleccionados se propone tomar en cuenta a los siguientes tipos que no alcanzaron la puntuación para su selección, pero presentan algunas características sobresalientes que se deberán tomar en cuenta en los futuros trabajos de fitomejoramiento (ver cuadro No. 22).

GMA-076.- Que presenta buen porcentaje de pulpa (77.39%), grasa (22.73%) y fibra cruda (1.3%), pero solo alcanzó 35 puntos, debido a su bajo porcentaje de cáscara (2.59%). (ver figura No. 16)

Además a los tipos GC-095 y GC-098 que presentan un alto porcentaje de grasa (33.11% y 33.48% respectivamente). (ver figura 17 y 18)

Se analizaron tipos que presentaban buenas caracterís

ticas en campo, pero ya en el laboratorio se determinó - que éstos eran posibles híbridos antillanos, debido a que tienen algunas características de este grupo ecológico. - Estos tipos son los que se presentan con la clave PJJ de los cuales se propone tomar en cuenta a los tipos PJJ 069 (cáscara 7.41% y grasa 15.35), PJJ-070 (cáscara 13.68% - grasa 16.58%), PJJ-071 (cáscara 10.90, grasa 14.05) por su buen porcentaje de cáscara y regular contenido de grasa, además tienen un tamaño grande (ver cuadro No. 23).

CONCLUSIONES

De los tipos analizados 8 fueron seleccionados, los cuales representan el 7.6 por ciento del total, dato que demuestra que si es posible encontrar Tipos Criollos con características competitivas en relación a las variedades establecidas. Las claves de los 8 seleccionados son: - MP-027, MP-029, TT-061, GLV-042, GVV-082, TT-019, M-1 y TT-074.

Es posible encontrar Tipos Criollos con alguna (s) característica (s) sobresalientes que se puedan tomar en cuenta en futuros trabajos de investigación genética como es el caso de los Tipos GC-095 y GC-098 que contienen un alto porcentaje de grasa, así como el GMA-076 que tiene buenos porcentajes en todas sus variables.

Los tipos con clave PJJ presentan algunas características de antillano, incluyéndose por tener características de interés que pueden ser tomadas en trabajos de fitomejoramiento.

Con los resultados obtenidos se demuestra que la búsqueda y selección de los Tipos Criollos es necesaria pues se está desaprovechando la gran variación de aguacate que existe en el país.

El no evaluar y seleccionar el material genético que tenemos ocasiona la pérdida del mismo, por desconocimiento del productor o por la implantación de variedades extranjeras,

Es necesario el apoyo para iniciar y continuar trabajos de este tipo, no unicamente en ésta especie sino en todas aquellas que México sea centro de origen para con ello poder sistematizar mejor los cultivos aumentando su calidad.

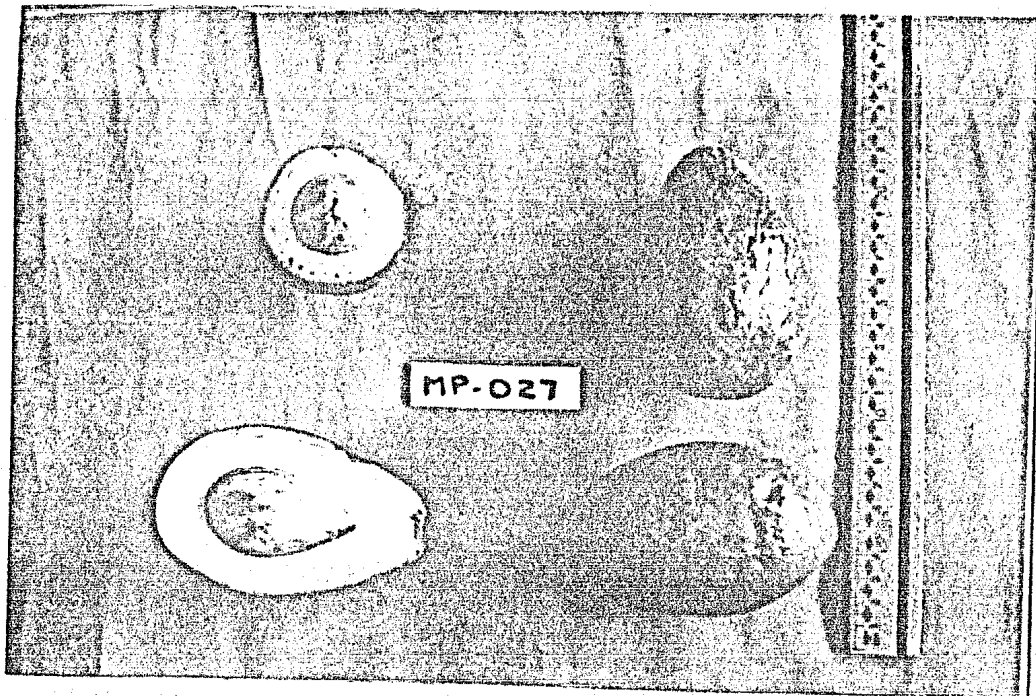


Fig. No. 10 Tipo seleccionado MP-027

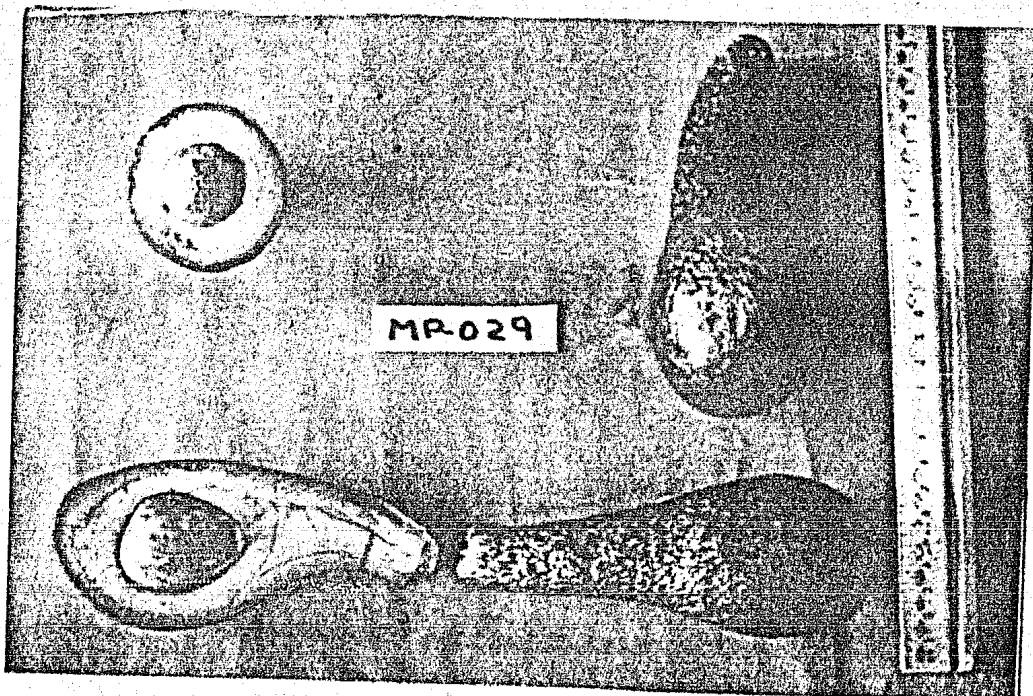


Fig. No. 11 Tipo seleccionado MP-029

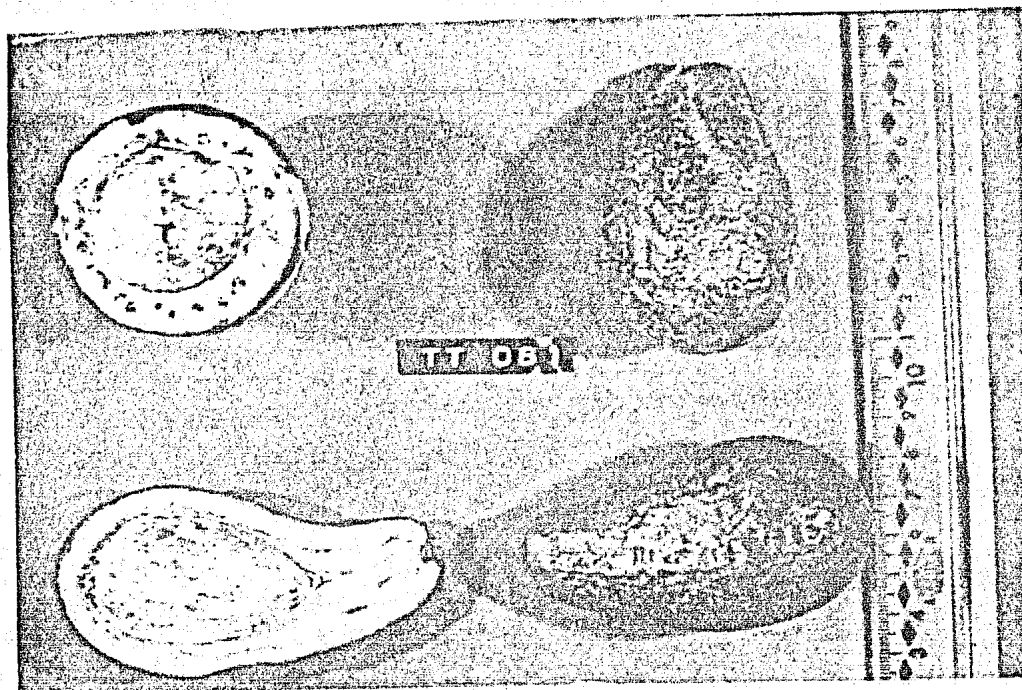


Fig. No. 12 Tipo seleccionado TT-061

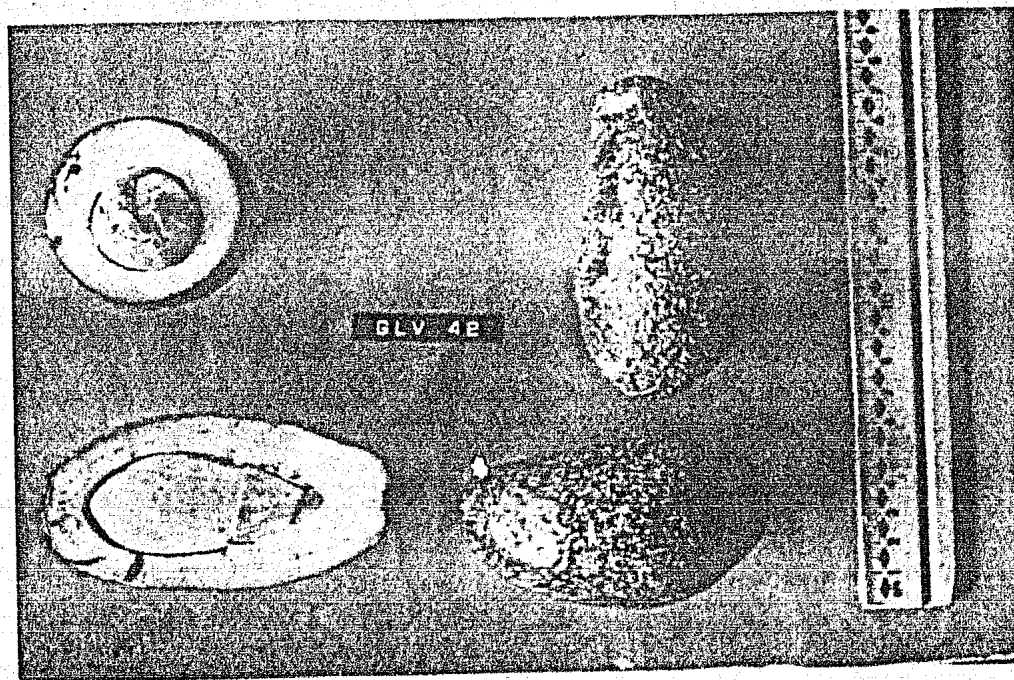


Fig. No. 13 Tipo seleccionado GLV-042

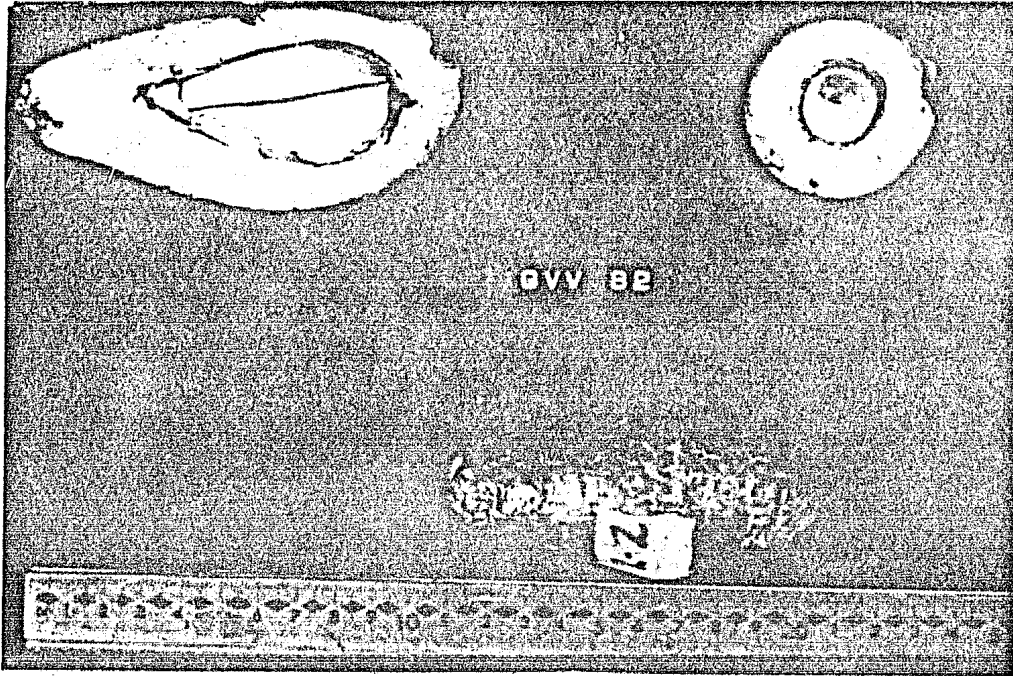


Fig. No. 14 Tipo seleccionado GVV-082

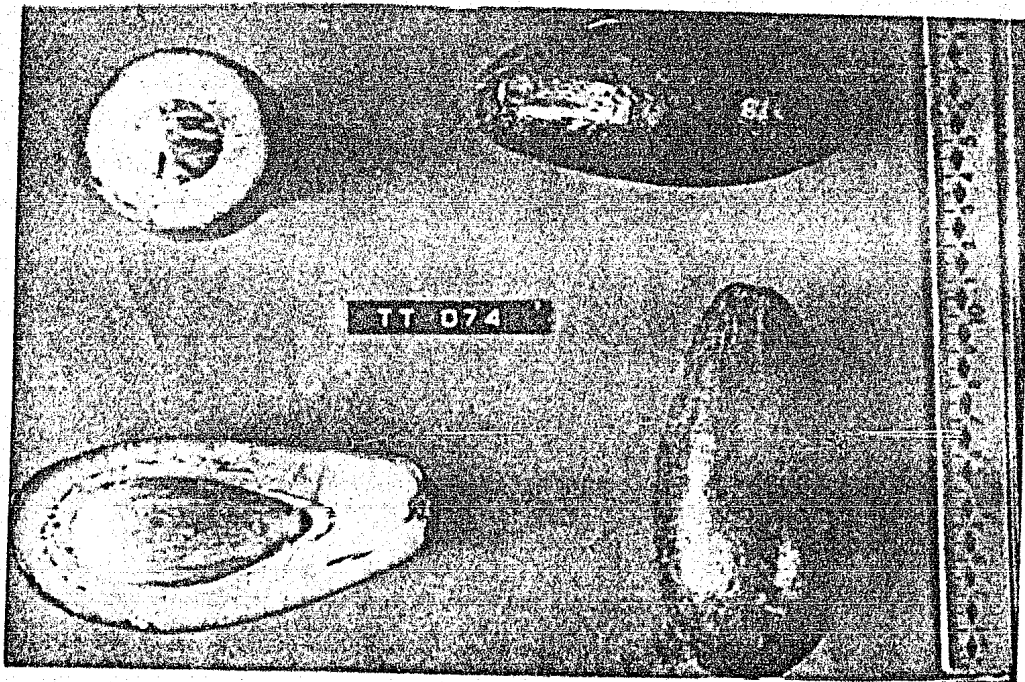


Fig. No. 15 Tipo seleccionado TT-074

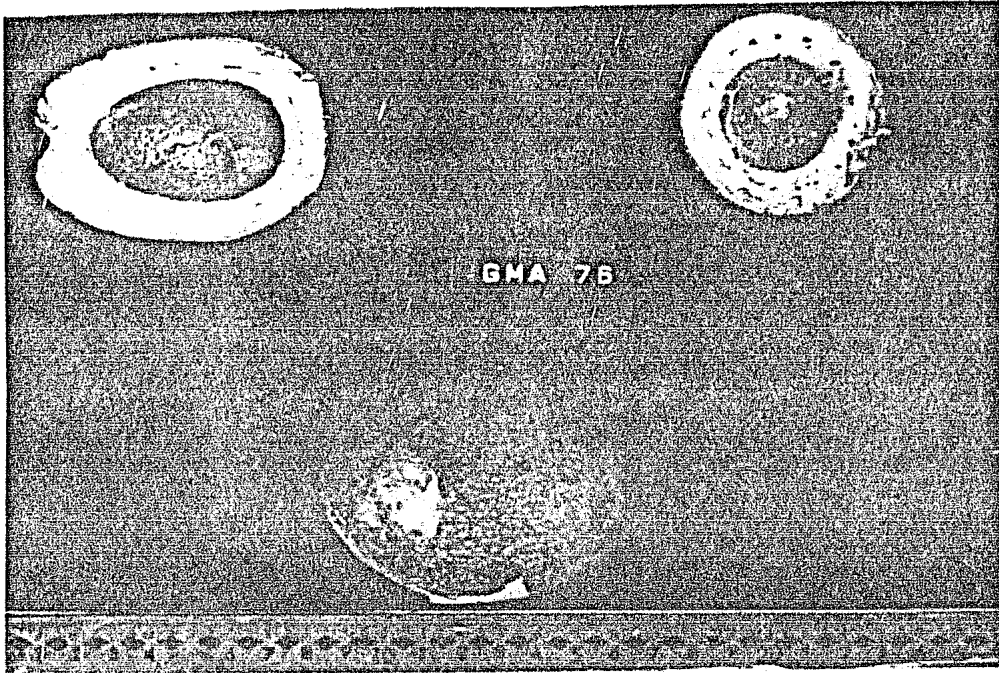


Fig. No. 16 Tipo GMC-076 que presenta buen porcentaje de pulpa y grasa

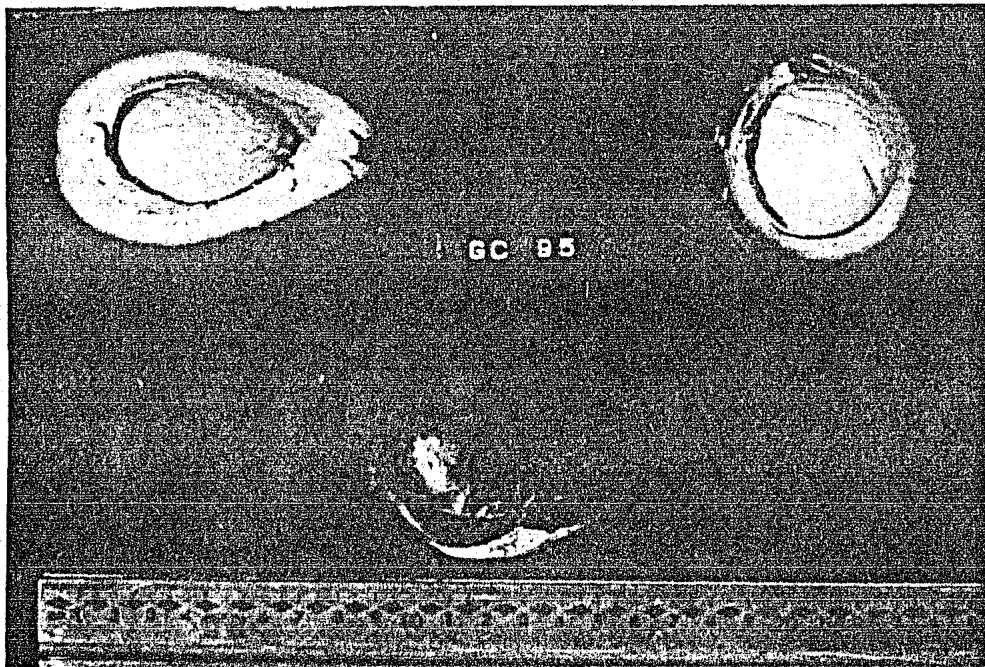


Fig. No. 17 Tipo GC-095 que presenta un alto porcentaje de grasa

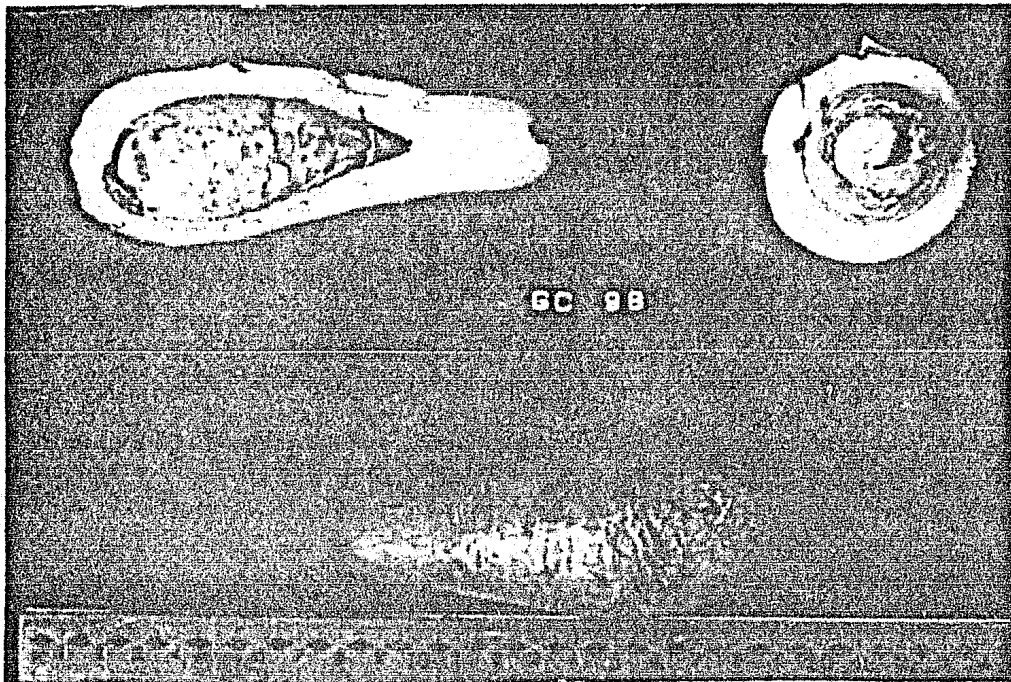


Fig. No. 18 Tipo GC-098 que presenta un alto porcentaje de grasa.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALVAREZ, P., 1979, El aguacate., 2da. Edición, Publicaciones de Extensión Agraria, Madrid.
- 2.- AOAC, 1975, Official and Tentative Methods of Analysis, 11th., as. Washington D.C. U.S.A.
- 3.- BERGH, B., 1977. Avocado breeding and Selection. Prac. Int. Tropical fruit Shourt Course; Ed. J.W. Saul, R.L. Phyllips and L.K. Jakson; Gainesville, Fla.
- 4.- CAÑIZARES, J., 1973. Los aguacateros., Editorial Pueblo y Educación. Instituto Cubano del Libro, 1a Habana.
- 5.- CARVALHO, F. 1976, El Aguacate, Editorial RA., México.
- 6.- CONAFRUT-SARH, 1972, El Aguacate, Folleto No. 2, México.
- 7.- CONAFRUT-SAG ., 1978, Fruticultura Mexicana., 1 Información Básica, México.
- 8.- CONAFRUT., 1980, El Mercado Exterior Frutícola., Año 1 No. 03 Noviembre, México, D.F.
- 9.- ENA., 1963, Seminario Otoño de 1963., Colegio de Postgraduados, México.
10. FERSINI, A., 1975, El Cultivo del Aguacate., Editorial Diana, México.
11. FIRA., 1979, El Cultivo del Aguacate., Banco de México, D.F., México.
12. FIRA., 1977, Situación y Perspectivas Económicas., de la Producción de Aguacate en México, Banco de México, D.F. División de Planeación. México.

- 13.- JANICK, J., and MOORE J., 1975 Advances in fruit - breeding., purdue University Press. West Lafa yete Indiana.
- 14.- KESTER, D., y et al., 1980. Almond Variety Evaluation, California Agriculture, October 34 (10):47
- 15.- LAWRENCE, H., 1951, Taxonomy of Vascular Plants. Macmillan Publishing Co. New York.
- 16.- LEON, J., 1968, Fundamentos Botánicos de los Cultivos Tropicales., Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas., OEA. San Jose, Costa Rica.
- 17.- POPENOE, W., 1948, Manual of Tropical and Subtropical Fruits., Macmillan Publishing Co. New York.
- 18.- RUEHLE, O.G., 1974, La Industria del Aguacate, Universidad de Florida. Estación Experimental., - Agrícola., Gainesville, Florida.
- 19.- RODRIGUEZ, S.R., 1982, El Aguacate, AGT. Editor, S.A. México.
- 20.- SANCHEZ, C.G., 1983, Contribución a la problemática - de la solución de Industrialización de Aguacate, Tesis, M.C. CONAFRUT., México.
- 21.- SANCHEZ, S.O., 1979, La Flora del Valle de México., Editorial Herrero, S.A., México.
- 22.- SNELL, H.W., and DICK, A.C., 1971, A Glossary of Micology., Harvard University Press. Cambridge. Massachussetts., Fig. XXIX.
- 23.- SOLARES, M., 1981, Técnicas Modernas y Prácticas en el Cultivo de Aguacate., Editores Mexicanos Unidos., México
- 24.- SOCIEDAD MEXICANA DE FITOGENETICA, A.C., 1978, Recursos genéticos disponibles a México., Editor - Tercio Cervantes Santana. Chapingo México.

25.- WILLIAMS, L., 1979, The Avocados a Synopsis of the
Genus Persea, Subg., Persea., Economic Botanic,
31 - July - September, 315 - 320.

AGUACATE

Clave _____

Fecha _____

I.- Detalles Generales:

- 1.- Estado _____
- 2.- Municipio _____
- 3.- Lugar _____
- 4.- Identificación exacta del lugar _____
- 5.- Propietario _____
- 6.- Clima _____
- 7.- Suelo _____
- 8.- Edad del árbol (conocida ó estimada) _____
- 9.- Origen (franco ó injertado) _____
- 10.- Nombre local de la variedad _____

II.- Descripción del Arbol:

- 1.- Tamaño (muy grande, grande, mediano chico, enano) _____
- 2.- Forma _____
- 3.- Distancia entre nudos (cm) _____
- 4.- Densidad del follaje _____
- 5.- Hojas con olor a anís (fuerte, mediano, débil, ninguno) _____

III.- Floración:

- 1.- Cantidad (mucho, mediana, poca) _____
- 2.- Fechas de floración _____
- 3.- Grupo (A ó B) _____
- 4.- Flores pubescente (muchos, pocos, ninguno) _____

IV.- Productividad y Características del fruto:

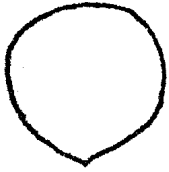
- 1.- Fechas de cosecha _____
- 2.- Rendimiento estimado (kg) _____
- 3.- Productividad (rendimiento en relación al tamaño del árbol) _____
- 4.- Densidad de los frutos (alta, mediana, baja) _____
- 5.- Forma del fruto _____
- 6.- Tamaño (grande, mediano, chico) _____
- 7.- Peso (gr) _____
- 8.- Inserción del pedúnculo (central ó asimétrica) _____
- 9.- Cáscara:
 - a) Color (verde claro, oscuro, púrpura, amarillo, rojo)
 - b) Brillo (si ó no)
 - c) Apariencia (rugosa ó lisa)
 - d) Grueso de la cáscara (mm. aprox.) _____

10.- Semilla

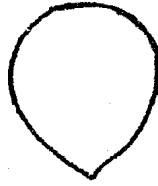
- a) Forma _____
- b) Apariencia (lisa ó rugosa)
- c) Libre ó pegada
- d) Cutícula (describir) _____

ANEXO II

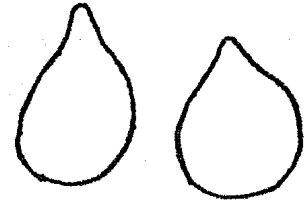
CATALOGO DE FORMAS



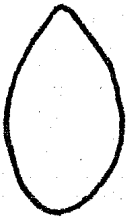
Globosa



Subglobosa



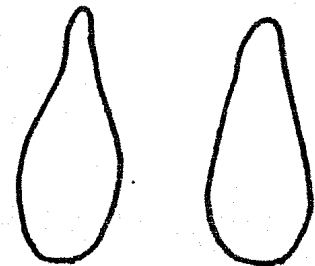
Lacrimoide



Oval-ovata



Obovata



Periforme



Elíptica



Oblongo-Elíptica



Fusiforme



Subfusiforme



Llantoide



Navicular



Reniforme