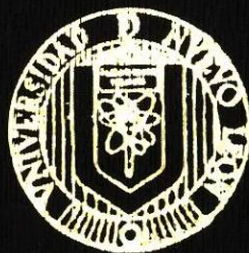


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ANALISIS QUIMICO Y FENOLOGICO DE II VARIEDADES
DE AGUACATE (Persea americana Mill) EN EL
ESTADO DE NUEVO LEON

TESIS

MARIA ELENA RIOS UGALDE

1975

T

SB39

.A9

R5

C.1



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



ANALISIS QUIMICOS Y FENOLOGICOS DE II VARIEDADES
DE AGUACATE (Persea americana Mill) EN EL
ESTADO DE NUEVO LEON

**INVENTARIADO
AUDITORIA
U. A. N. L.**

T E S I S
RECEPCIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA
MARIA ELENA RIOS UGALDE

1975

5048

T
SB 379
• A9
R5

040.63f
FA
197
C 5



A mis padres con todo respeto,

Sr. Casimiro Ríos Pérez

Sra. Ma. Guadalupe U. de Ríos

A mis queridos hermanos:

Teodoro, Luz Ma., Ma. de Jesús,

Vicente, Juan, Casimiro,

Salvador, Guadalupe y Josefina.

Con gratitud a mis maestros

A la Universidad Autónoma de Nuevo León

A mis asesores de Tesis

Ing. Quím. Raúl Morales Vallarta

L.C.B. Lucía Quiroga Villarreal

C O N T E N I D O

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
Generalidades.....	3
Importancia.....	3
Taxonomía.....	5
Condiciones Ecológicas.....	9
Producción.....	11
Almacenamiento.....	11
MATERIALES Y METODOS.....	12
Localización.....	12
Determinaciones.....	15
Humedad.....	15
Cenizas.....	16
Calcio.....	17
Fósforo.....	19
Nitrógeno.....	19
Grasa.....	22
Carbohidratos.....	23
RESULTADOS Y DISCUSION.....	26
Negro Santos.....	26
Huevo de Toro.....	27
Cuervo.....	29
Duke.....	31
Larralde.....	32
Floreño.....	34
Salas 52.....	35
Verde Pérez.....	36
Rosita.....	37

	<u>PAGINA</u>
Rodríguez.....	38
Molina.....	39
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
BIBLIOGRAFIA.....	45

INDICE DE CUADROS

<u>CUADRO No.</u>		<u>PAGINA</u>
1	Análisis Químico Comparativo.....	43
2	Análisis Físico Comparativo.....	44

INDICE DE FIGURAS

<u>CUADRO No.</u>		
1	Situación Geográfica.....	14
2	Aspecto de las Variedades Negro Santos.....	27
3	Variedad Huevo de Toro.....	29
4	Variedad Cuervo.....	30
5	Aspecto de la Variedad Duke.....	32
6	Variedad Larralde.....	34

INTRODUCCION

La producción del cultivo del aguacate en el estado de Nuevo León ocupa un lugar destacado desde hace varios años.

La causa principal ha sido la selección e introducción de nuevas variedades, sin descuidar las regionales, ésto hace que actualmente los fruticultores busquen aumentar la producción y mejorar la calidad de la fruta y así alcanzar una mayor aceptación en el mercado nacional.

El aumento de las áreas destinadas al cultivo del aguacate se ha visto favorecido por los resultados obtenidos en los últimos años no solo en volumen sino también en la calidad de la fruta cosechada.

En relación a otros cultivos explotados en Nuevo León, el cultivo del aguacate aunque proviene de gran parte de árboles espontáneos y huertos no planeados, constituye un importante renglón en la economía de muchas regiones del estado como son los municipios de Bustamante, Montemorelos, Sabinas Hidalgo y San Pedro Garza García, en donde se llevó a ca
bb este estudio.

En estos municipios no se utilizan las técnicas recomendadas, pero sí se está trabajando para el mejoramiento de -- los huertos viejos, reemplazando árboles indeseables por sus bajas producciones, por árboles que produzcan mejor calidad y cantidad de fruta, ya que sean variedades seleccionadas de la región o bien introducidas.

Se ha observado marcado interés por este cultivo, porque el mercado es cada vez mayor en el estado de Nuevo León.

Se realizó el presente estudio con la finalidad de conocer las cualidades físico-químicas que tienen las variedades

mayormente explotadas en los municipios ya mencionados, de manera que los datos obtenidos sirvan en el futuro como base de nuevos trabajos de investigación, que se utilizan para lograr un mejor manejo y aprovechamiento de las variedades criollas que son las que nos ocupan.

REVISION DE LITERATURA

GENERALIDADES DEL AGUACATE.

Orígen:- El aguacate es nativo del Sur de México, Colombia y Ecuador, aunque también se encuentra en América Tropical.

La antigüedad del cultivo del aguacate es dada en toda América Central y medios semejantes por los numerosos nombres locales dados a éste (16, 18, 23).

Distribución:- Aunque lentamente en comparación con -- otros frutos tropicales la distribución del aguacate ha ido adelante, aunque sea problemático el injerto y sea poca la -- viabilidad de la semilla. Donde ha alcanzado mayor éxito -- es en California, Florida y en Estados Unidos de América. -- También se encuentra cultivado en Argentina, Sud-Africa, Australia, Israel, Hawaii y Jamaica, en menor proporción (16, - 23).

Su distribución en México es en casi toda la República, con excepción al estado de Sonora. Los principales productores según censos en 1970 en la República Mexicana son: Puebla, Veracruz, México, Guanajuato, Tabasco, Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Moralos, estando situado en el 21avo. lugar el estado de Nuevo León con una producción de 510,050 kg. con un rendimiento medio por Ha. de 8,501 kg. y su productividad media por Ha. de \$ 19,552.00. El rendimiento medio por árbol es de 82 Kg.

IMPORTANCIA.

En lo remunerativo del cultivo del aguacate radica -- principalmente la importancia económica, ya que produce me--

nos gastos de operación, siendo uno de los frutales que rinde las mejores ganancias en México.

Se debe considerar su valor alimenticio, ya que contiene 11.68% de aceites digestibles, 21.37% de carbohidratos, 4.28% de proteínas y su valor energético es de .4697. Por lo que su potencial económico es considerable. El uso principal que se dá a la fruta es como ensalada fresca ya que a pesar de tener gran cantidad de aceites no resulta económica su extracción (4, 16, 27).

En cuanto al análisis químico Love da el siguiente: Humedad 60.85%, aceite 5.30%, proteína 1 al 3%, carbohidratos 5 al 8%, minerales 1 al 2%, fibra cruda 2 al 7%.

En un análisis comparativo de Chatfield y McLaughlin en 1931 presenta el siguiente análisis comparativo y el valor energético de frutas conocidas como el plátano, la naranja, la manzana, la uva, (Europea), aceituna verde y avandanonegro. Ahora bien comparado tiene de 72 a 85% de agua, de .8 a 1.7% de proteína, 4 a 20% de grasa, 1.5 a 2% de carbohidratos cenizas .6 a 1.2% y de 500 a 2205 calorías por Kg. que se considera muy superior a las frutas antes citadas (5, 13).

Los análisis químicos que se han practicado a algunas variedades por separado se han preocupado principalmente por la cantidad de aceite que éstas tengan y se ha visto que varían los análisis según el lugar y la fecha en que se efectúan ésta varía de 1 a 30% (2, 4, 5, 13, 18, 27).

Hay pocos estudios sobre la digestibilidad del aguacate, sin embargo, una de las variedades más estudiadas es la Fuerte y su calidad es comparable con la mantequilla. Sus frutos contienen poca vitamina C, pequeñas cantidades de vitamina B y E, cantidades medianamente grandes de vitamina A de--

pendiendo ésta de la cantidad de aceite y coloración amarilla que tenga. Su contenido es bajo en carbohidratos y tiene alto valor nutritivo (3, 16, 18).

El aguacate es extensamente usado y apreciado por su sabor delicado a nuez y su consistencia suave y mantecosa. En los lugares de origen de este fruto como son México, Ecuador y Colombia, constituye uno de los componentes principales -- del régimen alimenticio diario, cuando está la temporada -- (27).

A medida que su valor alimenticio se difunda mejor, deberá encontrar un lugar mucho más importante en la alimentación del público consumidor.

TAXONOMIA.

Persea Americana Mill. es el nombre botánico del aguacate. Pertenece a la familia Lauracea la cual tiene otros géneros importantes como el árbol de la canela (Cinnamomum ceylanicum. Blume) y el alcanforero (Cinnamomum camphora -- Nees y Eberm). Además se le ha conocido con otros nombres tales como Persea gratissima Gaerthn, P. gratissima Pax, P. drimufolia Schlecht & Cham, P. Persea L. Britton, citado por Brom, las considera diferentes especies, según la raza; así a la raza antillana la llama Persea schiediana Nies. (3, 5, 16).

Descripción Botánica:- El aguacate es un árbol de follaje perenne, aunque en algunas variedades las hojas se -- caen por un breve período durante la estación floral. El -- árbol alcanza alturas de 6 a 20 m. con tronco torcido ó erecto. La coloración de la corteza es verde claro cuando el árbol es joven y color verde cenizo cuando el árbol es adulto. La brotación se inicia con la primavera y por lo regu--

lar los árboles de raza mexicana brotan primero. Los brotes se inician inmediatamente por arriba de la madera del año -- anterior, estos brotes son suculentos y muy vigorosos, pero de manera muy esponhosa; por lo tanto, muy quebradiza; la resistencia en sí se debe a rápido crecimiento en grosor y no a las propiedades físicas de la madre (3, 8, 16). Descripción Botánica.- El aguacate es un árbol de follaje perenne, aun-- que en algunas variedades las hojas se caen por un breve pe-- ríodo durante la estación floral. El árbol alcanza alturas - de 6 a 20 m. con tronco torcido ó erecto. La coloración de la corteza es verde claro cuando el árbol es joven y color ver-- de cenizo cuando el árbol es adulto. La brotación se inicia con la primavera y por lo regular los árboles de raza mexica-- na brotan primero. Los brotes se inician inmediatamente por arriba de la madera del año anterior, estos brotes son sucu-- lentos y muy vigorosos, pero de madera muy esponjosa; por lo tanto, muy quebradiza; la resistencia en sí se debe a rápido crecimiento en grosor y no a las propiedades físicas de la - madera (3,5,16).

La copa del árbol va de difusa a globosa, densamente fo-- liada las hojas son persistentes de 20-30 cm. de largo por - 8-10 cm. de ancho; alternas pecioladas, simples, ovalobolon-- gas, aovadoelípticas o elípticas. Su base es cunaneada y ob-- tusa. El áice es agudo obtuso o acuminado. La coloración es verde en varias toneladas, más obscuro y más brillante el -- haz que el envés (16,18).

La inflorecencia es una panoja axilar o terminal; está formada por 1,000 o más flores de las cuales únicamente una o dos se polinizan el ovulo fecundado forma el fruto (23).

Las flores son bisexuales y miden de .5 a 1.5 cm. de -- diámetro cuando están abiertas y se encuentran unidas al ra-- quis por pequeños pedicelos cilíndricos de color verde ama--

rillento, pubescentes. No tienen corola, el caliz está formado por 6 partes de color verde amarillento o verde claro. -- los estambres son 12 en cuatro vertisilios, de ellos 3 son estaminodios y los otros 9 son perfectos. El ovario es unilocular con un estilo sencillo y el estigma deformado (16).

La polinización en el aguacate es muy especial a pesar de tener flores bisexuales, existe dicogamia, por lo que para que haya fructificación deberán estar presentes variedades que tengan características afines en cuanto a la apertura y oclusión de las flores (3,23).

Hay dos grupos de variedades que se deben intercalar para que haya una buena polinización, reconociéndolos como grupo polinizador A y un grupo polinizador B (3).

Las flores del grupo polinizador A que abren por la mañana actuando como hembras; cierran a mediodía y abren por segunda ocasión en la tarde del día siguiente, actuando como machos. Las variedades del grupo B abren por la tarde actuando como hembras; cierran por la noche y abren por la mañana siguiente actuando como machos.

Por lo tanto para la planeación de una huerta deberán conocerse las variedades y el tipo de polinización para intercalarlas y obtener así una buena polinización y fecundación.

El fruto es una drupa de variedades formas según la raza y variedad de que provenga, puede ser alargada o globosa, de color verde, morado o negro. La piel es delgada en la raza guatemalteca y antillana. La pulpa es bastante consistente, algunas veces fibrosa otras no de buen sabor y con diferentes porcentajes de grasa; por lo regular estas características cambian con el grupo ecológico al que pertenecen. (3,23).

El tamaño y forma de la fruta también dependen de la --

raza y la variedad, así hay desde 100 grs. hasta 450 gras. - aunque también se ha encontrado aguacates de 1,600 grs. (3).

La maduración del aguacate es el período exacto en que los frutos de una variedad dada están suficientemente maduros para ser pizados, esto requiere de buen juicio, ya que comercialmente maduran sus frutos en diferentes épocas del año según la variedad y cada una de ellas lo hace aproximadamente al mismo tiempo cada año.

Las diferencias en clima dan lugar a variaciones en --- tiempo, éste varía de una semana a un mes o más, no es solo referente a la época de corte sino también al tiempo que es posible dejar los frutos en el árbol. La época de maduración cambia también según la variedad y raza, se presenta de Junio a Octubre en variedades tempranas y de Octubre a Febrero en las variedades tardías. (3)

El fruto debe madurarse para el consumo después de haber sido cortado. Hasta ahora no hay variedades que maduren sus frutos en la planta; en todos los casos se requiere de un período de potsmaduración, para poder consumir la fruta. Este período puede variar de un día a una semana dependiendo del grado de madurez con que fue cortado, de la temperatura ambiente, del lugar donde se guarde y de la variedad.

Cuando los frutos inician su maduración de corte, generalmente dependiendo de la variedad, sufren ligeros cambios; como cambio en coloración, a veces se muestran opacos y otras brillosos o bien presentan manchas o puntos cafés y amarillos.

Es muy importante determinar la madurez de corte, generalmente éste detalle depende el contenido energético del -- fruto.

El aguacate estará maduro para su pizca: si se suavisa o ablanda y de una buena consistencia, si, no queda duro, -- huloso, y tiene mal sabor al comerlo, si no se arruga la --- cáscara y si su sabor es apetecible (F. Carvalho C.)

Condiciones ecológicas.- Clima: Las exigencias de clima para el aguacate va en relación con la raza de que se trate. Así tenemos que la raza Mexicana y Guatemalteca prosperan en regiones semitropicales o templadas, y la raza de las indias occidentales necesariamente tiene que estar en regiones tropicales.

Precipitación Pluvial: Es variable según la raza; Guatemalteca y Mexicana requieren de 750 a 1.000 mm. anualmente, y la raza de las Indias Occidentales requiere hasta de 2,500 mm. de precipitación pluvial. En términos generales el aguacate requiere climas monzónicos, o sea con período de lluvias establecidas y bien definidas.

Temperatura: Las temperaturas también están relacionadas con la raza. Así tenemos que la raza Mexicana es la mas resistente al frío, pues resiste hasta -4°C . aunque no por períodos prolongados pues ocasionaria la muerte del árbol. - La raza Guatemalteca tiene menor resistencia al frío ya que únicamente soporta hasta 0°C . La raza de las Indias Occidentales es la más suceptible al frío, ya que en su habit-at no deben existir las bajas temperaturas (3).

Altura sobre el nivel del mar: Las necesidades según la raza son: las razas mexicanas 2550 m las guatemalteca, 800 m, para la raza de las indias occidentales hasta 0 m; cabe mencionar que solo éstos requerimientos son flexibles es decir, que una u otra raza pueden prosperar a alturas diferentes a las recomendadas y desarrollarse si la temperatura y la pre-

precipitación pluvial le son favorables a dicha raza.

Vientos: Para evitar pérdidas se debe tomar en cuenta este factor que es de suma importancia por el bien de las cosechas y las plantaciones. Los efectos de los vientos ca-lientes se manifiestan en un desprendimiento de fruta joven y los vientos fríos con sus bajas temperaturas, dan lugar a una mala formación del fruto. También ocasionan la ruptura de ramas y el golpeteo del fruto cuando ya éste está formando, demeritando su valor comercial y dañando los árboles.

Por lo tanto deben establecerse cortinas rompevientos. cortinas rompevientos no son eficaces en laderas únicamente serán eficaces en laderas únicamente serán eficaces en lugares planos (5).

Suelos: En cuanto a profundidad de suelo, drenaje y textura el aguacate es bastante exigente. Requiere suelos profundos, bien drenados con textura arenosa o limo arenosa, con pH de 5.5 a 7.0. Estas recomendaciones se dan en vista, de que en suelos pesados la vida de los árboles es más corta y susceptible a la pudrición de la raíz causada por el hongo Phytophthora cinnamomi Rands, que prospera en suelos de aereación y muy húmedos; por ésto, los suelos pesados deben descartarse o drenarse (16).

La profundidad mínima del suelo para una plantación de aguacate según Hodgson, es de 1. m ya que el sistema radicular no es muy extenso pero sí muy profundo.

En cuanto a contenido de nutrientes, los suelos deben ser de muy buena calidad, por carecer del sistema radicular con pelillos absorbentes, que lo impiden de absorber fácilmente los nutrientes.

El aguacatero es exigente en los elementos menores tales como el zing, cobre y magnesio, aunque presenta algunas veces síntomas deficientes de calcio y fierro. En algunas regiones también exige potesio.

Debe tomarse en cuenta la presencia de sodio intercambiable en el suelo. Si se pasa de 2.0 mohos en la lectura -- del puente de Wheatstone, no se recomienda plantar aguacate a menos de que estos suelos sean lavados.

Para evitar la acumulación de sales en el suelo deberá drenar y aplicar grandes cantidades de agua desprovista de -- sales para evitar futuros problemas (5,10).

Producción: La producción media por árbol de aguacate -- en la República Mexicana varía de 80 a 100 kg. Hay en explotación 8,723 Has. con 1'308,000 árboles, que producen ---+ 108'057,156 kg. anuales. Los estados en los cuales se cultiva el aguacate son: Coahuila, San Luis Potosí, Nuevo León, -- Guanajuato, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Puebla, Que -- rétaro, Campeche, Tabasco, Veracruz, Chiapas, Guerrero y --- Oaxaca, los cuales están dentro del rango climatológico en -- el cual prospera el aguacate (4).

Almacenamiento: Esta práctica en México es poco usada. En otras partes se hace con el fin de aumentar el precio en el mercado. Para almacenar el aguacate debe tomarse en cuenta la cantidad de agua que contiene las distintas variedades a almacenar, ya que éstas reacciones en forma diferente a la temperatura y contenido de ácido carbónico y oxígeno presentes en el almacén. En Florida se recomienda almacenar las variedades Trap y Booth 8 a una temperatura de 5.5°C. y las variedades Lula y Taylor a temperatura de 2.7°C. (5,27,28).

MATERIALES Y METODOS

LOCALIZACION:

El presente estudio se llevó a cabo en el estado de Nuevo León, en los municipios de San Pedro Garza García, Montemorelos, Sabinas Hidalgo y Bustamante, a partir del mes de Mayo de 1971, terminándose en noviembre del mismo año.

La situación geográfica de Nuevo León lo sitúa; al norte de la República. Se encuentra colocado entre los paralelos $23^{\circ}42' 00''$ y $27^{\circ}47' 30''$ de latitud norte y entre los $0^{\circ}42' 16''$ al oriente y $2^{\circ} 05' 15''$ al poniente del meridiano. Dentro de estos rangos están comprendidos los cuatro municipios.

Las limitaciones del estado son: Al norte el estado de Coahuila, Texas E.U. y Tamaulipas, al oriente el estado de Tamaulipas, al sur el estado de Tamaulipas y San Luis Potosí y al poniente el estado de San Luis Potosí, Zacatecas y Coahuila.

En el mapa se señalan los municipios que para nuestro estudio se mostraron, de los cuales se seleccionaron once variedades existentes en la región. Fig. (1)

La variedad Duke, de San Pedro Garza García, las variedades Negro Santos y Verde Pérez de Bustamante, las variedades Larralde, Molina, Cuervo y Rodríguez de Sabinas Hidalgo, las variedades Rosita, Huevo de Toro y Salas 52 de Montemorelos.

Muestreo.

Para hacer los análisis tanto químicos como fenológicos,

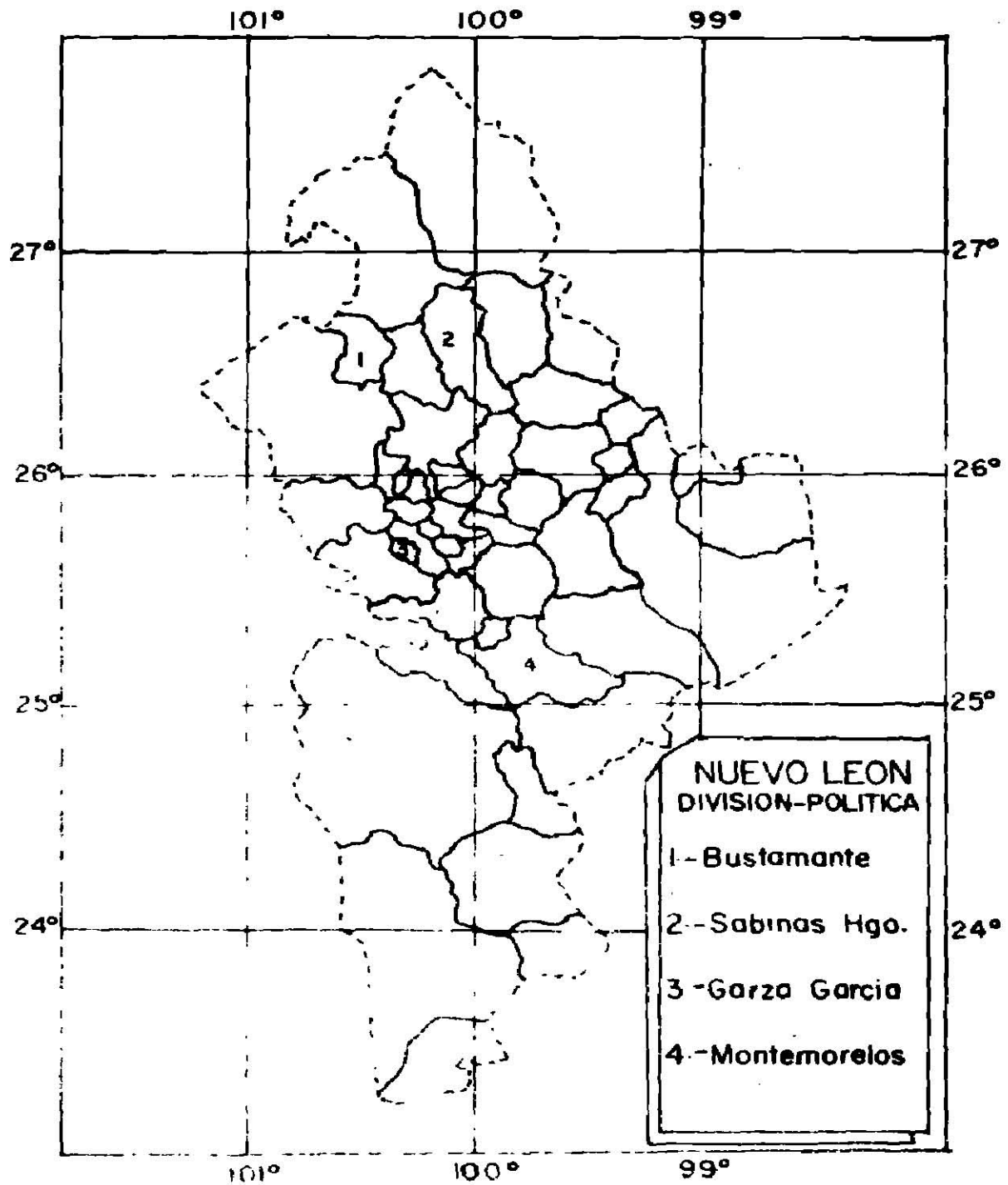
se hicieron muestreo cada quince días empezando éstos de -- acuerdo con la época de producción y maduración de las variedades.

La variedad Floreno se muestreó 4 veces, Cuervo 5, Rosita 3, Duke 3, Salas 52, 3, Huevo de Toro 3, Larralde 5, Molina 3, Rodríguez 2, Verde Pérez 3 y Negro Santos 3.

Para llevar a cabo el muestreo se siguieron los siguientes pasos para todas las variedades.

- 1.- Se eligieron los huertos mejor manejados y de ellos se - obtuvieron los frutos.
- 2.- De la producción comercial de primera se tomaron 10 frutos.
- 3.- Se pesaron y se midieron para sacar el fruto con peso y medida promedio.
- 4.- El fruto así seleccionado se sometió al análisis después de haberlo dejado madurar a temperatura ambiente.

Los muestreos se principiaron en el mes de Mayo con la variedad Floreño y terminaron en Noviembre con la variedad - Negro Santos.



Situación geográfica de los municipios que para nuestro estudio se muestrearon.

Figura 1

DETERMINACIONES

DETERMINACION DE HUMEDAD (H₂O).

TECNICA.

Se utilizan crisoles de aluminio o de porcelana, limpios y convenientemente identificados. Se llevan a peso constante en la estufa de aire a temperatura de 100 a 110°C. por un período inicial de 60 minutos, se transfieren al de secador durante 20 minutos, se pesan en la balanza analítica y se vuelven a llevar a la estufa ahora por 30 minutos y así sucesivamente hasta obtener el peso constante.

Se le añaden al crisol 2 grs. de la muestra por determinar, pesados en la balanza analítica, se llevan éstos a la estufa de aire a la temperatura de 100 a 110°C, la cual se sostiene durante 5 horas consecutivas. Al cabo de este tiempo, se llevan los crisoles al desecador (20 minutos) para que tomen la temperatura ambiente.

Se pasan nuevamente y se determina la pérdida de peso, que representa la pérdida de agua (humedad).

CALCULOS: PROCEDASE EN LA FORMA SIGUIENTE.

El peso constante de crisol + la muestra = Peso Inicial.

El peso después del calentamiento de 5 horas = Peso Final por lo tanto: Peso Inicial - Peso Final = Peso del Agua

$$\frac{(\text{peso del ppdo})(100)}{\text{Peso de la muestra}} = \% \text{ de humedad}$$

Para obtener % de materia seca, el % de humedad obtenido se resta de 100%.

100 - de humedad = % de materia seca.

ppdo= precipitado.

DETERMINACION DE CENIZAS

TECNICA.

Se utilizan crisoles de arcilla limpios y convenientemente identificados, se llevan a peso constante en la mufla a 600°C por un período inicial de 60 minutos, se enfría sobre una tela de asbesto o triángulo refractario, fuera del desecador, se pesa en la balanza analítica y se lleva nuevamente a la mufla ahora por 20 minutos, siguiendo el mismo procedimiento hasta peso constante.

Se le añaden al crisol 2 grs. de la muestra por determinar y se coloca en posición vertical sobre un triángulo refractario, y éste sobre un anillo o tripié, y se le aplica la llama oxidante del mechero para carbonizar el producto. Se suspende la operación cuando la muestra esté totalmente negra, se desprende de las paredes del crisol y no desprenda más productos volátiles.

Posteriormente los crisoles se llevan a la mufla, a la temperatura de 600°C, hasta obtener un peso constante, comenzando por un período inicial de una hora y períodos subsiguientes de 15 minutos, siguiendo la misma secuencia descrita anteriormente para obtener el peso constante.

CALCULOS.

Peso constante del crisol = Peso Inicial.

Peso constante después de la calcinación en la mufla =
Peso Final.

Peso Final - Peso Inicial = Peso de las Cenizas o Sales
Minerales.

$$\frac{(\text{Peso del ppdo.}) (100)}{\text{Peso de la muestra}} = \% \text{ de Cenizas o Sales Minerales}$$

DETERMINACION DE CALCIO

TECNICA.

- a.- Muestra problema. Pipetear 2 mls. de la solución de cenizas en un tubo de centrifuga de 12-15 mls.
- b.- Estandard. En un segundo tubo pipetear 2 mls. de la solución al 0.1 % de calcio.
- c.- Control. En un tercer tubo pipetear 2 mls. de solución de calcio al 0.1%
- d.- A cada uno de los tubos añadirle 1 ml. de ácido clonárico. Agitar por lo menos 30 segundos. Los tubos que --- contengan proteína deberán agitarse constantemente mediante rotación para redissolver cualquier proteína precipitada.
- e.- Centrifugar a 1,800 r.p.m. durante 10 minutos. Decantar el sobrenadante.
- f.- Dejar que los tubos drenen por 2 ó 3 minutos sobre un papel absorbente o un papel filtro.
- g.- Seque la boca del tubo con papel filtro o gasa de algodón.
- h.- Lavar el precipitado con 6-7 mls. de alcohol isopropílico 50%. El precipitado deberá suspenderse en el reactivo.

- i.- Centrifugar y drenar como se indicó: con anterioridad.
- j.- Repetir el paso g. El sobrenadante puede aparecer turbio por la presión dependiendo de la cantidad de proteína.
- k.- Añadir 2 gotas de agua destilada a cada uno de los precipitados compactos.
- l.- Desbarate el precipitado mediante el golpeo del fondo -- del tubo contra la palma de la mano hasta que el preci-- pitado quede suspendido en el agua.
- m.- A cada tubo añádale 6 mls. de etílen-diamín- tetra-acetato-tetrasodico al 50%
- n.- Agitar hasta que el precipitado quede disuelto completa- mente. Evite agitación vigorosa.
- o.- Tome las lecturas a 520 milimicras ajustando a 100% de - transmitancia con agua destilada. Las soluciones rosas e pueden leerse inemdiatamente o hasta 5 días después. La reacción es completamente estable.

CALCULOS.

Hacer la conversión de las lecturas de % de transmisión (%T) a densidad óptica (D.O.) en la tabla correspondiente y obtener el factor de corrección utilizando la fórmula gene-- ral de factores.

$$\frac{\text{Conc. del St.}}{\text{Lect. del St. en D.O.} - \text{Lec. del Bk. en D.O.}} \quad \text{Factor}$$

Factor por D.O. del problema = % de calcio en la muestra.
Multiplicar el resultado obtenido por la dilución de la muestra problema.

$\%$ de calcio por $\%$ de cenizas de la muestra = $\%$ de calcio total.

DETERMINACION DE FOSFORO EN EXTRACTO DE CENIZAS.

TECNICA

- a.- Se hace una dilución 1:100 mezclando 1 ml. del extracto de cenizas y 99 mls. de agua destilada; de dicha dilución se pasan 5 mls. a otro tubo de ensaye.
- b.- Añadir 1 ml. de Molibdato de amonio y agitar.
- c.- Agregar 0.4 mls. de ácido 1, 2, 4, amino-naftol sulfónico, mezclando perfectamente bien y añadiendo 3.6 mls. de agua destilada.
- d.- Dejar reposar durante 15 minutos y tomar las lecturas colorimétricas a 660 milimicras.
- e.- Los valores obtenidos se comparan con la curva de calibración, para obtener los resultados en $\%$ de fósforo en la muestra. El fósforo total resultará de multiplicar el $\%$ de la muestra por el $\%$ de cenizas.

DETERMINACION DE NITROGENO.

TECNICA.

- a.- Muestra en blanco y standard.- Con objeto de tener un control completo sobre el trabajo y la técnica empleados en la determinación de proteínas. Es necesario llevar dos muestras. Una blanco (Bk) con todos los reactivos, pero sin sustancia problema. Otra Standard (St.) con --

los reactivos y una cantidad conocida de nitrógeno, generalmente 1 gr. de sulfato de amonio Q.P., o bien 1 ml. de Lab Trol; suero control con cantidad conocida de proteínas, para obtener los factores de corrección respectivos. Estas muestras estandads deberán llevarse periódicamente.

- b.- Preparación de la Muestra.- Se pesan muestras de 1 gr. - (balanza analítica) o menores si el contenido de proteínas es alto. Las muestras se colocan por medio de una cañuela de papel en matraces kjeldahl limpios y secos, procurando que vayan al fondo y no se adhieran a las paredes del cuello de los matrices. A cada matraz se le agregan 10 grs. de sulfato de sodio anhidro Q.P. El catalizador (0.020 grs. si es el Se, o una gota si es el Se OC₁₂) 35 mls. de ácido sulfúrico 36 N. Q.P. y 10 perlas de vidrio como núcleos de ebullición.
- c.- Digestión en el Aparato de Kjeldahl.- Los matraces se colocan en el aparato de Kejladah1 en el lugar correspondiente para el proceso de digestión, con llama suave al principio, con mayor intensidad al final hasta conseguir una mezcla transparente verde claro, lo que indica la completa mineralización de la muestra. + 60-90 minutos. Dejar enfriar.
- d.- Destilación.- A cada uno de los matraces de Kjeldahl se les agregan con precaución, 200 mls. de agua destilada, para diluir el digerido. Enfriar. En este paso es posible interrumpir la técnica por tiempo que no exceda de - 24 horas.

Colocar los matraces erlenmeyer de 500 mls. con 100 mls. de ácido bórico al 4%, y 5 gotas del indicador rojo de metilo al 0.1% en el lugar correspondiente como preparación para

recibir el destilado. Al momento de efectuar la destilación se colocan los matraces en la posición correcta, asegurándose que el extremo del refrigerante quede dentro de la solución de ácido bórico.

Se coloca el matraz de Kejl Dahl en posición inclinada, se le agregan 0.5 grs. de zinc elemental granallado, una poca de parafina y 100 mls. de hidróxido de sodio al 50%, resbalando por las paredes de manera que no se mezcle con el contenido del matraz, para evitar el inicio de la reacción y el escape del nitrógeno.

Conectar cuidadosamente los matraces al aparato de Kjeldahl y efectuar la destilación con llama regular para provocar una ebullición homogénea. Destilar 100 mls., es decir hasta tener un volumen de 200 mls.

Al finalizar la destilación se retira el matraz erlenmeyer con el destilado y posteriormente se apaga el mechero, de no hacerlo así, puede devolverse el destilado al matraz, lo que causaría la pérdida de todo el proceso técnico.

e.- Titulación.- Titular inmediatamente la alcalinidad del destilado con el HCl aproximadamente 0.1 N, puesto en la bureta, hasta la aparición de un color rosa. Anotar la lectura y verificar los cálculos.

CALCULOS.

$$\frac{(V \text{ HCl}) (N \text{ HCl}) (100)}{1000} = \% \text{ de Nitrógeno}$$

(E N)
(muestra)

Donde: $\frac{E N}{1000}$ = Milieq. del Nitrógeno.

DETERMINACION DE GRASA

TECNICA.

- a.- El matraz del aparato, limpio y seco, se lleva a peso constante en la estufa de aire a 100°C. Se pesa una muestra de 5 grs. en la balanza analítica. Esta muestra se mezcla con igual cantidad de sulfato de sodio anhidro pesado en la balanza granataria.
- b.- Se utiliza un dedal de papel filtro cuyo diámetro ajuste en el extractor, se coloca en el fondo del dedal una capa delgada de algodón abosrbente. Sobre ésta se coloca la muestra, se cubre con otra capa delgada de algdón para protegerla.
- c.- Se lleva el dedal al extrarctor. Se coloca en el matraz el éter etílico anhidro hasta poco más dela mitad. Se conectan todas las partes del aparato y se obtura el escape superior con un tapón de algodón.
- d.- Aplicar al matraz una fuente moderada de calor, que puede ser proporcionada por una parrilla eléctrica o un foco grande. Abrir la llave conectada al refrigerante y dejar circular el agua a presión moderada. Sifonear el éter durante el tiempo requerido a razón de 5-6 gotas por segundo (4 a 6 horas), o de 2-3 gotas por segundo (16 horas).
- e.- Después de terminar el reflujo del éter sobre la muestra quitar la fuente de calor, dejar circular el agua durante 5-10 minutos más para enfriar, cerrar la llave del agua, desarmar el aparato, vaciar todo el éter que se encuentre en el extractor al matraz, proceder de inmediato a evaporarlo en la campana para gases, con las precau

ciones requeridas en éste caso.

- f.- El matraz que contiene el extracto etéreo se lleva a la estufa de aire a una temperatura de 100°C - 110°C. durante 2 horas, teniendo precaución de colocar el matraz sobre un vidrio de reloj.

CALCULOS.

Reportar en % de Grasa o Extracto Etéreo.

Peso Constante del matraz solo equivale a: Peso Inicial.

Peso constante del matraz + el extracto equivalente a: peso Final.

Peso Final - Peso Inicial = Peso de la Grasa o Extracto Etéreo.

$$\frac{(\text{Peso de la Grasa}) (100)}{\text{Peso de la Muestra}} = \% \text{ de Grasa o Extracto Etéreo.}$$

DETERMINACION DE AZUCARES NO REDUCTORES. (CARBOHIDRATOS).

TECNICA.

- a.- Muestra.- Se pesan dos muestras de 1 gr. del producto -- por analizar, bien pulverizado y mezclado. Las muestras -- se depositan en tubos de ensaye de 25 x 200 mm. o en matraces erlenmeyer de 100 mls. A cada muestra se le añaden 50 mls. de agua destilada y 1 ml. de HCl 12 N.
- b.- Hidrólisis.- Los tubos o matraces se cierran herméticamente con tapones de hule y se sujetan fuertemente con un cordón delgado y resistente. Los tubos se agitan suavemente y se llevan a la autoclave a 15 libras de presión durante 30 minutos. Dejar enfriar el autoclave y sacar las muestras. Dejarlos enfriar y abrir solo uno de ellos. (el otro tubo quedará de reserva en caso que le

primero llegará a inutilizarse).

- c.- Defecación.- Neutralizar el hidrolizado a pH aproximado de 5, usando primero la solución de NaOH al 30% y luego la solución anterior diluida 1:10, hacia el final de la neutralización. Para hacer esto, es útil hacer una prueba en blanco con un ml. del reactivo a) en 50 mls. de agua destilada, y valorar la acidez con los reactivos b) y c) en presencia de fenoftaleína. Pasar todo el hidrolizado del tubo a un matraz volumétrico de 100 mls. Lavar el tubo varias veces con pequeños volúmenes de agua destilada. Añadiendo estos lavados al hidrolizado en el matraz. Luego se agregan al hidrolizado 0.5 mls. de solución saturada de acetato de plomo neutro. Mezclar suavemente y aforar. Filtrar por filtro No. 1 y recibir el filtrado en un vaso limpio y seco. Tratar el filtrado con pequeñas porciones de carbonato de sodio anhidro sólido para precipitar el plomo. Filtrar 2 veces por filtro No. 40.
- d.- Dilución.- El filtrado obtenido se diluye 1:10 (1+9) con agua destilada. Se recomienda tomar 1 ml. del extracto y añadirle 9 mls. de agua destilada.

RELEVACION DEL COLOR.

- a.- Con una pipeta tómense 2 mls. de la dilución del filtrado libre de proteínas y póngase en un tubo de Folin. Rotúlese P (Problema).
- b.- En un segundo tubo se pipetea 2 mls. del filtrado libre de proteínas del suero control. Rotúlese C (Control).
- c.- En un tercer tubo se pipetea 2 mls. de agua destilada y se rotula Bk (Blanco de reactivos). La solución de éste tubo se usa para llevar a 100% de Transmitancia cero

densidad óptica.

- d.- A cada tubo se añaden 2 mls. de la solución cúprica alcalina.
- e.- Transládense los tubos a un baño maría en ebullición y caliéntese durante 8 minutos.
- f.- Enfríese durante 2 ó 3 minutos en baño maría frío, sin agitarlos.
- g.- Añádase a cada tubo 2 mls. de la solución de ácido fosfomolibdico.
- h.- Déjese reposar durante 3 minutos. Dilýease la solución resultante hasta la señal de 25 mls.
- i.- Tápese todos los tubos con tapón de hule y agítese.
- j.- Después de 10 minutos, se les toma la lectura colorimétrica a 520 milimicras en el fotocolorímetro Leitz.

CALCULOS.

Los valores obtenidos se compraran con los de muestras estandars. utilizando factores de corrección o curva de calibración.

Reportar en % de carbohidratos.

RESULTADOS Y DISCUSION

NEGRO SANTOS.

Originario de Bustamante Nuevo León.

El árbol es de porte erecto, su altura llega hasta 10 mts. el tronco tiene corteza delgada, el follaje es muy denso.

Las hojas son delgadas de tamaño medio, color verde oscuro.

Inicia la floración en Enero y presenta la maduración de la fruta en Octubre y Noviembre. Sus frutos pueden conservarse en el árbol hasta por 2 meses, no presenta cosechas bianuales; es resistente a las heladas.

Las propiedades físicas del fruto son: Tamaño del fruto 9.1 cm. de largo, de forma aplanada, el color es negro, con buen sabor presentando muy poca fibra. La textura de la cáscara es lisa, fácil para pelarse por tener la cáscara de grosor medio, el peso fué de 8.6 gr. el % en relación al fruto fué 6.5. La pulpa pesó 130 gr., el % fué 73.5, el grosor 1.1 cm. El hueso es casi ovalado, peso del hueso 55 gr. % de hueso 20%. Peso promedio del fruto 208.5 grs. El tipo de maduración escalonada. El hueso se presenta pegado a la pulpa.

Características químicas.

Humedad 25.18%, cenizas 1.04%, calcio .014, fósforo .014, nitrógeno .27%, proteína 1.70%, grasa 5.74%, carbohidratos 15.15% y valor energético .2359%.

Una de las principales cualidades de esta 33 variedad es la persistencia de los frutos en el árbol, teniendo buen

mercado por su sabor, tamaño facilidad de embarque y muy rico en carbohidratos. (Fig. 2)



(Fig. 2)

Aspecto que presenta la variedad Negro Santos originaria del municipio de Bustamante, N.L. con muy buenas cualidades físico-químicas; que tiene persistencia en el árbol (hasta dos meses).

HUEVO DE TORO.

Variedad mexicana, originaria de Montemorelos.

El árbol es de porte erecto, corteza lisa, hojas de color negro anchas, follaje denso, brotes verde oscuro, la floración la presente en Enero ó Febrero, ensaya a los 5 ó 6 años.

Llega a producir hasta 150 kg. por árbol, es resistente a las heladas, no presenta cosechas bianuales.

Sus cualidades fisiológicas son las siguientes:

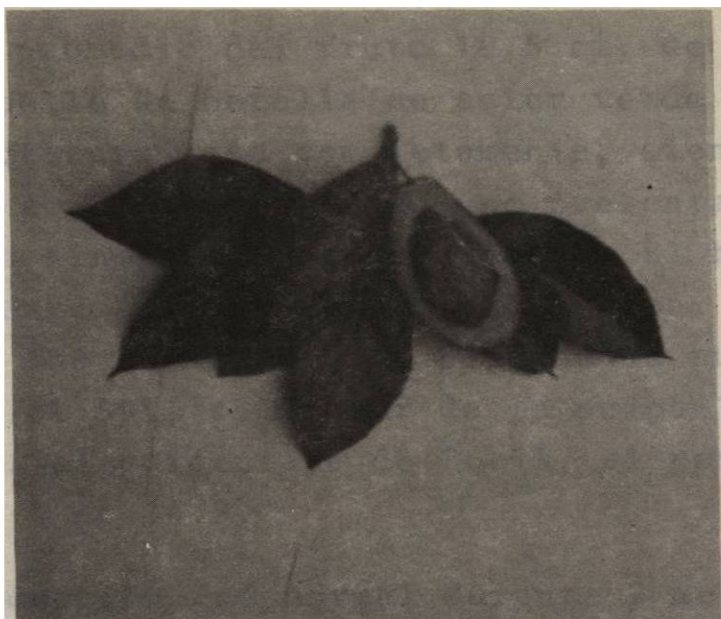
Tamaño promedio del fruto 12.5 mm. el fruto tiene la -- forma de un testículo de toro, el color del fruto es verde, la textura de la cáscara es lisa y el grosor es muy delgada, facil para pelarse, el sabor de esta variedad es excelente, con fibra no visible en la pulpa, el peso de la pulpa es 121 gr. el % es de 62.9, el grosor de la pulpa es de 1.7 cm. El hueso es de forma ovoide, está separado de la pulpa, el peso del hueso es de 60.5 gr. el % es de 31.3%. La cáscara peso en promedio 5.5 gr. el % fué 5.8%. El fruto madura en forma escalonada. Y el peso es de 187 gr.

Esta es una de las variedades criollas de Montemorelos adaptadas a su lugar de origen.

Propiedades Químicas del fruto:

Humedad 18.14%, cenizas 1.36%, calcio .007%, fósforo -- 0.27%, nitrógeno .39%, proteína 3.06%, grasa 7.22%, carbohidratos 14.71%, valor energético .3536%.

Su excelente sabor lo distingue, como el grosor de su - pulpa, logrando una buena aceptación en el mercado nacional e internacional.



(Fig. 3)

Variedad Huevo de Toro, originaria de Montemorelos la cual -
presentó mejor aceptación por su presentación y buen sabor.

CUERVO.

Variedad mexicana originaria de Sabinas Hidalgo, N.L.

El árbol es de porte globoso con una altura media de 7
mts. su corteza es delgada con denso follaje, sus hojas son
color verde claro, sus brotes son verde claro, florece en --
Enero, fija el fruto en Febrero, y comunmente madura en Ju--
lio y Agosto su fruto no persiste en el árbol cuando madura,
no presenta cosechas bianuales, su fruto no presenta sabor -
dulce y presenta una calidad intermedia, con tamaño de peque-
ño a medio.

Resultando de las características fenológicas presenta-
das.

Tamaño promedio del fruto 10.5 cm. de largo, con forma ovalada y cuello de botella de color verde el fruto, su textura de la cáscara lisa completamente, siendo gruesa, facil de pelarse, con un sabor bueno, no presentando fibras gruesas la pulpa sino delgadas y escasas. El hueso es oval terminado en punta estando pegado a la pulpa. El peso del fruto promedio fué de 142.5 gr., pesando la pulpa 75.8 gr. representando el 59%, el grosor de la pulpa 1 cm., el peso del hueso 33 gr. el porcentaje de 26.1%, el peso de la cáscara - 19 gr. y el % de 14.9.

La producción fué normal durante 2 meses y la maduración en forma escalonada.

Los resultados de los análisis químicos de esta variedad son: % de humedad 24.9, cenizas, .8%, calcio .012%, fósforo 0.48%, nitrógeno .417%, proteína 2.54%, grasa 3.98%, -- carbohidratos 10.59% y valor .2887%.

De las variedades estudiadas en la región ésta sobresale en su contenido de fósforo, con buen sabor, aunque difícil de pelarse por tener cáscara muy fina.



(Fig. 4)

Variedad Cuervo de Sabinas Hidalgo, N.L., tiene un sabor exquisito y es ampliamente explotado.

DUKE.

Originario Mexicano: Colectado en Sn. Pedro Garza García, N.L., adaptado a la región.

El árbol es vigoroso, con tendencia a la vecería y resistencia a las bajas temperaturas.

El fruto constituye casi lo ideal para el mercado por lo que se refiere al tamaño, color, forma y largo período de maduréz.

Presenta poca resistencia al mal manejo ya que se maltrata facilmente cuando maduro.

Fenológicamente los frutos estudiados presentaron las siguientes características en promedio durante la producción que se presentó anticipada en los meses de Julio y Agosto, normalmente esta variedad produce durante los meses de Septiembre y Noviembre.

Tamaño del fruto 11.6 cm. de largo, de color verde, con forma semiperiforme o bien periforme. La tectura de la cáscara es lisa con pequeños bordes, es muy difícil separarla de la pulpa, el grosor es muy fino, el sabor del fruto es excelente, no presentando fibra visible la pulpa y con un peso de 159.5 gr., que representa el 82.5% del fruto. El hueso es de forma ovalada y está separado de la pulpa, el grosor de la pula es de 1.6 cm., el peso del hueso es de 21.8 gr. y el porcentaje es de 11.4%, el peso de la cáscara es de 12 gr. y 6.1%, el peso del fruto fué de 205.10 gr.

Las características Químicas del Fruto son:

Humedad 20.58%, cenizas, .89%, calcio .008%, fósforo -- .035%, nitrógeno .420%, proteína 2.62%, grasa 2.09%, carbohi

dratos 10.48%, valor energético .5582%.

Es la mejor variedad por su alta cantidad de nitrógeno y proteína alcanzando el mayor valor alimenticio y su pulpa representa el porcentaje más elevado en comparación con los otros aguacates estudiados.



(Fig. 5)

Aspecto que presenta la variedad Duke originaria de San Pedro Garza García, N.L. ahora introducido a Florida, en donde es ampliamente explotado.

LARRALDE.

Variedad originaria de Sabinas Hidalgo, N.L.

El árbol con porte globoso, tallo con corteza lisa, follaje normal, el color de las hojas es verde claro, poco cenizas y bordes ondulados, los brotes son de color verde ama-

rillante. La floración se presenta en Enero, la maduración se presenta en Agosto, Septiembre y Octubre. Después de maduro el fruto persiste en el árbol hasta un mes sin demérito de su calidad.

No presenta problemas de cosechas bianuales. Esta es una variedad muy resistente a heladas y sequías.

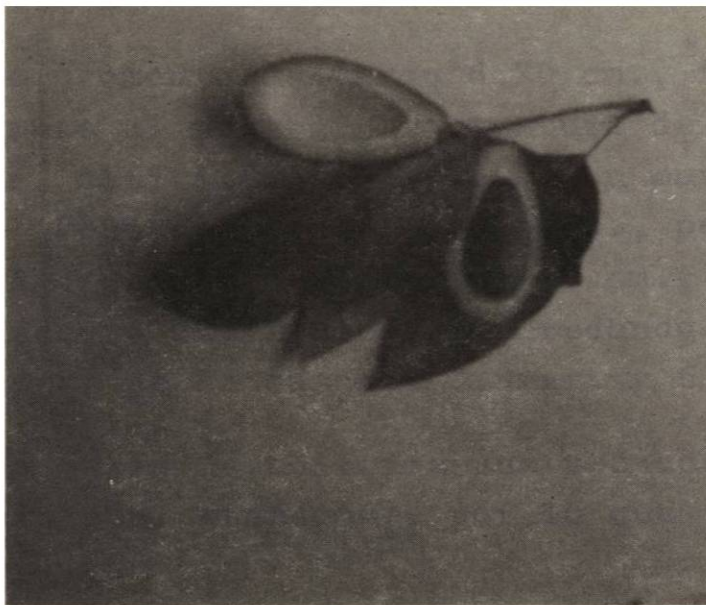
Esta variedad es de buena calidad entre las criollas y tiene gran aceptación en el mercado regional. Ha alcanzado muy buena adaptación en Bustamante en donde sus frutos se desarrollan más y presentan mejor aspecto.

Características Físicas del Fruto:

Tamaño promedio 12 cm. de largo de forma aovada, de color negro, la textura de la cáscara es lisa, el grosor de la cáscara es medio, es fácil para pelarse, con sabor dulce --- amantequillado. Peso promedio del fruto 163 gr. peso de la pulpa 103 gr. que es el 67.5%, la pulpa es casi sin fibra. - La forma del hueso es ovalado pequeño, el peso del hueso es 37.5 gr. y el % es 24.5. El grosor de la pulpa es de 1.3 cm. El peso de la cáscara es de 11.25 gr. y el % es 8. La maduración de los frutos es escalonada. El hueso está separado de la pulpa.

Sus propiedades Químicas del fruto son: Humedad 25.14%, cenizas 1.03%, calcio .010%, fósforo .027%, nitrógeno .44%, proteína 2.52%, grasa 6.50%, carbohidratos 14.81% y valor -- energético .1022%.

Es notorio el desarrollo que alcanza esta variedad en lugares diferentes al de su origen, produciendo frutos de me jor presentación y mejor tamaño.



(Fig. 6)

Aguacate variedad Larralde ampliamente difundido, originario de Sabinas Hidalgo, N.L. e introducido a Bustamante, N.L. en donde presenta excelente sabor y muy buena presentación.

FLOREÑO.

El árbol de esta variedad tiene porte globoso; tallo -- con corteza delgada, con follaje denso, hojas verde oscuro, opacas, angostas y chicas. La coloración de los brotes es -- verde claro. La floración la presenta en Enero. La maduración se presenta a fines de Mayo ó en Junio. El fruto madura en el árbol y tira demasiado antes de llegar a su maduración. No presenta problemas de cosechas bianuales. Tiene la particularidad de presentarse muy temprano por lo que presenta buena aceptación en el mercado y ésta es la razón principal para su explotación aunque no es una variedad de buena calidad, sino por lo contrario es fibrosa y con hueso muy -- grande.

Características Físicas del fruto:

Tamaño promedio de largo 6.70 cm., forma redonda, color negro lustroso al madurar, la textura de la cáscara lisa y muy delgada, difícil de pelarse. Con muy buen sabor, fibra demasiada. Peso del fruto 86.03 grs., peso de la pulpa 48 gr., % 53.84, grosor de la pulpa .9 cm., peso del hueso 33.8 gr., % del hueso 38.47 con forma redonda, grande, pegada a la pulpa, peso de la cáscara 3.9 gr. y 6.93 % de cáscara.

Madura en forma uniforme una vez cortado y es muy rápida, no resiste el transporte por lo que se debe cortar rallado.

Características Químicas:

Humedad 32.31%, cenizas .73%, calcio .022%, fósforo -- .037%, nitrógeno .401%, proteína 2.36%, grasa 2.07%, carbohidratos 4.514 % y valor energético .1692%.

Se presenta su época de corte antes que ninguna otra -- variedad, no resiste empaque por madurar uniformemente sus -- frutos y en solo 2 días.

SALAS 52.

Variedad originaria de Montemorelos, N.L., siendo criolla-mexicana. El árbol es de porte amplio su corteza es lisa café claro, su follaje es ralo, sus hojas son grandes de color verde casi amarillento, sus brotes son amarillentos, la floración la presenta en Marzo, esta variedad llega a --- producir 100 kg. por árbol. Los frutos no tienen muy buena presentación, presenta esta variedad muy buena adaptación, encontrándose plantado en grandes extensiones.

Las cualidades Fisiológicas del fruto son:

Tamaño promedio 8 cm., de forma periforme, el color del fruto es negro, el sabor malo, huloso. La textura de la cáscara es lisa, difícil para pelarse, el grosor de la cáscara es delgada, el peso de la cáscara es de 9 gr. y el % es de 9.8. El peso de la pulpa es de 49 gr. y el % de 53.8, el -- grosor de la pulpa .8 cm. La forma del hueso es ovalado en su base y terminado en punta en la parte superior, está pegado a la pulpa. El peso del hueso es de 33 gr. y el % es de 36.4%. El peso promedio del fruto fué 91 gr. la maduración es escalonada.

Las características Químicas que presentó fueron:

Humedad 16.5%, cenizas .88%, calcio .015%, fósforo, .024%, nitrógeno .580%, proteína 3.69%, grasa 3.59%, carbo--hidratos 21.39%, valor energético .3114%.

Se encontró que su mal sabor ha reducido la explotación de esta variedad que solo se encuentra en su lugar de origen.

VERDE PEREZ.

Originario de Bustamante, N.L.

Arbol de porte erecto, alcanza de 10 a 15 mts. de altura, de corteza delgada, follaje ralo, hojas alargadas y an--gostas, los brotes son de color amarillo.

Principia la floración en Enero y madura en Septiembre. Es una variedad muy resistente a las heladas.

Características Físicas del Fruto:

Tamaño 8.5 cm. de largo, con forma periforme, su color

es verde, la textura de la cáscara es lisa, muy delgada y -- fácil de pelarse, el peso de la cáscara es de 6 gr. y el % -- es de 3.8. La pulpa es de muy buen sabor, el grosor de la -- pulpa es de 1.3 cm., el peso de la pulpa es de 91 gr., el % -- de la pulpa es de 69.3 no visible la fibra.

La forma del hueso es oval aperado, pegado a la pulpa, el hueso pesa 34 gr., el % es de 26.8. El peso promedio del fruto es de 131 gr., el tipo de maduración es escalonada.

Características Químicas:

Humedad 21.63%, cenizas 1.21%, calcio .016%, potasio -- .009%, nitrógeno .36%, grasa 8.71%, carbohidratos 14.31% y -- valor energético .2769%.

Su muy buena adaptación ha ampliado las extensiones sem bradas de esta variedad no solo en Bustamante sino también -- en la región aguacatera de Nuevo León.

ROSITA U HOJA ANCHA.

Originaria de Montemorelos, N.L. siendo de la raza me- xicana.

El árbol es de porte globoso alto, su corteza es delga- da china de color café claro, su follaje es denso, sus hojas son muy anchas de color verde claro, muy lisas, sus brotes -- son verde claro, la floración se presenta en Enero. El ár- -- bol es gran productor va de 175 a 190 kg. por árbol, solo -- que esta variedad es muy susceptible a Phythopthora. Produ- ce en Julio y Agosto.

Las características Fenológicas del fruto son como si- -- gue:

Tamaño promedio del fruto 13.8 cm. de largo, de forma ovalada, su fruta es de color negro, la textura de la cáscara es lisa, delgada y es difícil para pelarse, su fruto es de buen sabor, la fibra que tiene la pulpa es apenas visible, el hueso lo tiene pegado a la pulpa. El peso promedio del fruto es de 171.3 gr., el peso de la pulpa es de 112.2 gr. el % 74.1, el grosor de la pulpa es 1.2 cm., el peso del hueso 27.3 gr., el % 18, el peso de la cáscara 10.8 gr. y el % 7.9, el hueso es ovalado. La maduración es uniforme.

La producción se presentó en el mes de Junio y la huerta que se muestreó presenta ataque de *Phytophthora cinnamomi* por lo que fué poca la producción.

Las características Químicas del fruto son:

Humedad 20.06%, cenizas 1.68%, calcio .024%, fósforo .032%, nitrógeno .340%, proteínas 2.33%, grasa 3.29%, carbohidratos 6.5 96% y valor energético .2204%.

En Montemorelos ésta es una de las variedades que va en aumento en cuanto a área de explotación, inmediatamente después de la variedad Huevo de Toro, por su fácil manejo y buen sabor.

RODRIGUEZ.

Originario de Sabinas Hidalgo, N.L.

El árbol es de porte globoso, su corteza es delgada; su follaje es denso, las hojas son de color verde oscuro y el tamaño es medio, los brotes son rojizos claros.

La floración se inicia a mediados de Enero y produce comercialmente en Agosto, el fruto no persiste mucho tiempo en el árbol, pero la variedad es buena productora.

Las cualidades Físicas son:

Tamaño del fruto 10 cm. de largo, con forma aplanada, de color negro, de buen sabor. La cáscara es delgada, de textura ligeramente áspera, fácil de pelarse, el peso de la cáscara fué 7 gr. y el porcentaje de 5%. La pulpa está casi sin fibra pesa 114 gr. y representa el 75.4% del fruto, el grosor es de 1.2 cm. El hueso es de forma redonda, su peso es de 27 gr. el % es 19.6 y está pegado a la pulpa. El peso del fruto promedio fué de 148 gr., el tipo de maduración fué escalonada.

Propiedades Químicas:

Humedad 24.66%, cenizas .73%, calcio .011%, fósforo .047%, nitrógeno .43%, proteína 2.68%, grasa 10.55%, carbohidratos 13.12% y valor energético .3602%.

Entre las tantas variedades de Sabinas Hidalgo, ésta presenta demasiada facilidad al embarque y sus frutos tienen buena aceptación en el mercado nacional.

MOLINA.

Originario de Sabinas Hidalgo, N.L.

El porte del árbol es globoso y robusto, de corteza delgada. El follaje es muy denso con hojas color verde oscuro, grandes. Los brotes son de color rojizo estriado.

La floración se presenta en Enero y madura en Agosto y/o Septiembre.

El fruto persiste hasta 15 días en el árbol después de madurar. Llega a producir hasta 150 Kg. por árbol, resistente a heladas.

Características Fenológicas:

El fruto tiene un tamaño promedio de 11 cm. de largo, su forma es aplanada, de color negro, la textura de la cáscara es lisa, delgada y fácil de pelarse, el peso de la cáscara es de 11 gr. y el porcentaje 6.6%.

La pulpa es de sabor dulzón a veces amantequillado, su grosor es de 1.1 cm., el peso de la pulpa 115 gr. y el porcentaje 68.4, la pulpa no presenta fibra.

La forma del hueso es casi redonda, el peso del hueso es de 42 gr., el % es 25, está pegado a la pulpa. El peso del fruto es 168 gr., la maduración es escalonada.

Características Químicas:

Humedad 18.39%, cenizas 1.20%, calcio .-26%, fósforo -- .023%, nitrógeno .40%, proteína 2.54%, grasa 6.8%, carbohi-- dratos 13.65% y valor energético .3126%.

Químicamente sus características son de las mejores -- variedades y físicamente resiste bien el embarque y es una -- de las variedades que más rinde por árbol.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- Se estudió el aspecto fenológico de las variedades Floreño, Cuervo, Rosita, Duke, Salas 52, Huevo de Toro, Larralde, Molina, Rodríguez, Verde Pérez y Negro Santos, demostrándose que sus características físicas no son similares y que deben seguirse haciendo pruebas para encontrar la mejor adaptación ya que este estudio nos demostró que mientras en el lugar de origen algunas variedades no se desarrollan al óptimo, ésto sí se consigue cambiando de lugar. Vg. Variedad Larralde originaria de Sabinas Hidalgo se desarrolla en forma más vigorosa y con mejor sabor en Bustamante, por lo que se recomienda ampliar su área de explotación de las variedades: Duke, Larralde, Negro Santos, Cuervo y Molina.

2.- También nos enseñó que no todas las variedades son resistentes al mal manejo, ya que se demerita fácilmente su calidad, si ésta no se lleva a cabo en forma especial Vg. - variedad Duke y variedad Floreño una porque es muy frágil y otra porque madura al mismo tiempo y en solo 2 días después de cortado, por lo tanto es necesario seguir haciendo estudios sobre el mejor momento y punto de corte.

3.- También se hicieron estudios Químicos a todas las variedades, resultando que la misma variedad cosechada en diferentes épocas de corte cambia considerablemente la cantidad de cada uno de los elementos y que ésto mismo sucede con las diferentes variedades cosechadas en los diferentes municipios muestrados para el estudio.

4.- Se encontró que el contenido de los elementos estudiados va:

En el primer muestreo los frutos son más pobres, en cuanto a cantidad de nitrógeno, proteína, fósforo, grasa, carbohidratos. En el segundo aumenta la calidad del fruto y

cantidad de éstos, para después volver a bajar. Por lo tanto cuando empieza la producción, los frutos son más pobres, llegan al óptimo a mediados de la producción y bajan al final de ésta. Para comprobar lo antes expuesto un trabajo similar será necesario.

5.- También se estudió el valor energético, éste se --- calculó en base al porcentaje de grasa y proteínas contenidas en los frutos y se vió que éste fué sumamente variable - de variedad a variedad; presentando un rango de variación -- que va de .1022 la variedad Larralde a .5582 la variedad Du ke.

6.- Los datos anteriores, observados durante el estudio, mostraron que los factores que fueron determinantes en la calidad de los frutos, así como en la cantidad de elementos nutrientes, varía directamente proporcional a las condi ciones climatológicas y que éstas afectan en forma diferente a cada una de las variedades.

ANÁLISIS FENOLÓGICO COMPARATIVO DE 11 VARIETADES DE LA REGION

Variedad	Tamaño	Forma del fruto	Color	Textura	Grosor de Cáscara	Pelado	Sabor	Fibra	Peso Pulpa	% Pulpa	Forma de hueso	Peso de hueso	Grosor de pulpa	% de cáscara	Peso del fruto	Tipo de maduración
Floreño	6.7 cm.	Redonda	Negro lustroso.	Lisa	Delgada	Difficil	Bueno	Demasiada	46 gr.	53.84	Redondo	33.8 gr.	38.47 cm.	3.9 gr.	6.93	36.05 Uniforme
Duke	11.6 cm. me.	Perifor	Verde	Lisa con bordes	Muy fina	Difficil	Exce-lente	No visible.	159.5 gr.	82.5	Oval	21.8 gr.	1.6 cm.	12 gr.	6.1	205.1 Escalo-nada.
Quervo	10.6 cm.	Ovalada	Verde	Lisa	Gruesa	Fácil	Bueno	No visible.	75.8 gr.	59	Oval	33 gr.	26.1 cm.	19 gr.	14.9	142.5 Escalo-nada.
Rosita	13.8 cm.	Ovalada	Negro	Lisa	Delgada	Difficil	Bueno	apenas visible	112.2 gr.	74.1	Oval	27.5 gr.	1.2 cm.	10.8 gr.	7.9	171.3 Uniforme
Salas 52	8 cm. me.	Perifor	Negro	Lisa	Delgada	Difficil	Mal	No visible	49 gr.	53.8	Oval	33 gr.	36.4 cm.	9 gr.	9.8	91 gr. Escalo-nada.
Huevo de Toro	12.5 cm.	Testicu los de toro	Verde	Lisa	Delgada	Fácil	Exce-lente	No visible	121 gr.	62.9	Oval	60.5 gr.	1.7 cm.	5.5 gr.	5.8	187 gr. Escalo-nada.
Larralde	12.0 cm.	Aovada	Negro	Lisa	Medio	Fácil	Aman-teq. dulce	Casi sin ella.	103 gr.	67.5	Oval	37.5 gr.	1.3 cm.	11.25 gr.	8	163 gr. Escalo-nada.
Molina	11 cm.	Aperada	Negro	Lisa	Delgada	Fácil	builzón	No visible.	115 gr.	68.4	Redon da.	42 gr.	1.1 cm.	11 gr.	6.6	168 gr. Escalo-nada.
Verde Pérez	8.5 cm. me.	Perifor	Verde	Lisa	Muy Delgada	Fácil	Muy Bueno	No visible.	91 gr.	69.3	Oval aperado	34 gr.	1.3 cm.	5 gr.	3.8	131 gr. Escalo-nada.
Rodríguez	10 cm.	Apera da.	Negro	Aspe ra - ligera mente.	Delgada	Fácil	Bueno	Sin fibra	114 gr.	75.4	Redondo	27 gr.	1.2 cm.	7 gr.	5	148.8 Escalo-nada.
Negro Santos	9.1 cm.	Apera da.	Negro	Lisa	Media	Fácil	Bueno	Poca	130 gr.	73.5	Casi oval	55 gr.	1.1 cm.	8.6 gr.	6.5	208.5 Escalo-nada.

ANÁLISIS QUÍMICO COMPARATIVO DE 11 VARIEDADES DE LA REGIÓN

Variedades	Humedad	Cenizas	Calcio	Fósforo	Nitrógeno	Proteína	Grasa	Carbohidratos	Valor Energético
Floreño	32.31	.73	.022	.037	.401	2.36	2.07	4.51	.1692
Duke	20.58	.89	.008	.055	.420	2.62	2.09	10.48	.5582
Cuervo	24.94	.85	.012	.048	.417	2.54	3.98	10.55	.2884
Rosita	20.06	1.68	.024	.032	.340	2.33	3.29	6.59	.2204
Salas 52	16.50	.88	.015	.024	.580	3.69	3.59	21.39	.3114
Huevo de Toro	18.14	1.36	.007	.027	.390	3.06	7.22	14.71	.3536
Larralde	25.14	1.03	.010	.027	.440	2.52	6.50	14.81	.1022
Molina	18.39	1.20	.026	.023	.400	2.54	6.82	13.65	.3126
Verde Pérez	21.63	1.21	.016	.009	.380	2.42	8.71	14.31	.2769
Rodríguez	24.66	.73	.011	.047	.430	2.68	10.55	13.12	.3602
Negro Santos	25.18	1.04	.014	.014	.270	1.70	5.74	15.15	.2359

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anónimo 1970 manejo de suelos en huertos de árboles.
- 2.- Anónimo 1961 métodos modernos para la producción del aguacate. Agricultura de las Américas No. 1 pp. 14-15.
- 3.- Brom Rojas, E y F Garvalho C 1964. El aguacate Ing. J.I. Dávila México Vol. No. 1 p. 65.
- 4.- Brom Rojas E y F Garvalho C 1964. El aguacate Ing. J. I. Dávila México Vol. No. 2 p. 62.
- 5.- Chandler W. H. 1962. Frutales de hoja purreña, 1a. Edición Uteha. México pp. 254-285.
- 6.- Delphex, C.C. 1956 Start Right With Young Avocados. Leaf. 63 Calif. Agric. Exp. Station.
- 7.- Escobar, R. Enciclopedia Agrícola y de conocimientos afines Tomo No. 1 Cd. Juárez (México) p.p. 115-123.
- 8.- González, G. R. 1967 Enfermedades del aguacatero (Presea Americana Mill) en el Estado de Nuevo León, Tac. Ciencias Biológicas. U.N.L. Tesis no publicada p. p. 20-35.
- 9.- Francisco C.C. 1970 Determinación de la madurez del corte en los frutos de aguacate.
- 10.- J.B.S. 1968 Introducción a la Bioquímica de los alimentos.
- 11.- Johnston, J.C. 1959 Avocado Varieties for California. -- Leaf. 106.
Calif. Agric. Exp. Station.
- 12.- Johnston, J.C. y E.F. Frolich 1957 Avocado Propagation - Circular 463. Calif. Agric. Exp. Station.

- 13.- Love, H.T. 1944 Avocado Oil. Tropical Agriculture Vol. XXI No. 2 p. 7.
- 14.- Magdahl R. 1959 Vida Rural de México Oct. p. 38.
- 15.- Maxwell, N.P. 1959 Avocado Propagation Texas Agricultural Prograss. Experimental Station, Weslaco, Texas.
- 16.- Ochose, J.J. et. al 1968 Cultivo y mejoramiento de plantas Tropicales y Sub-tropicales, 1a. Edición Limosa --- Wiley, S.A. México p.p. 683-708.
- 17.- Popenoe R. 1964 Aguacate. La Hacienda No. 18 p. 14.
- 18.- Popenoe W. 1927 Manual of. Tropical and Sub-tropical -- Frutis 1a. Edición the Macmillano Company, Nuevo York - p. p. 24-68.
- 19.- Popenoe W. 1957 Aguacate. La Hacienda No. 3 p. 38.
- 20.- Popenoe W. 1941 The Avocado - A Horticultural Problem. Tropical Agricultura Vol. XVIII No. 1 p.p. 3-7.
- 21.- Ríos S. 1971 Carne Verde. El Surco Junio p. 18-19.
- 22.- Robinson, T. R. 1955 Avocado Culture in Flirida. Univer_sidad de Florida.
- 23.- Tamaro D. 1948 Tratado Fruticultura 4a. Edición. Ediciones G. Gili S.R. Buenos Aires p.p. 903-906.
- 24.- Willier H. Miller 196 O Food Chemiestry.
- 25.- Winslaw M.M. 1953 Variedades de Aguacate. La Hacienda - No. 2 p. 50.
- 26.- Wolfenbarger, 1958 Insect. Pests of the Avocado and the ir Control. Agricultural Experimental Station. Giansvi-

11e. Fla. University of Fla. Boletín Técnico No. 605 p.
p. 28-30.

27.- Wardlaw C.W. 1937 Notes on the Physiology and Biochemistry
of Tropical Fruits Avocado. Tropical Agriculture.
Vol. XIV No. 2 p.p. 34-41.

28.- Wardlaw C.W. 1939 Storage Investigations With Trinidad
Avocados Tropical Agriculture Vol. XVI No. 2 p.p. 28 --
31.

