

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura



Determinación de Curvas de Maduración Agro-Industrial, Epocas de Siembra y Corte en Caña de Azúcar

T E S I S

Que para obtener el título de :

INGENIERO AGRONOMO

Orientación Fitotécnica

p r e s e n t a :

LUIS ALBERTO RENDON SALCIDO

Guadalajara, Jal.

1977

A Mis Padres:

JUAN JOSE RENDON MACOTELA

y

MARIA ELENA SALCIDO DE RENDON

Por el estímulo y esfuerzo realizado, para mi formación.

A mis Hermanas:

MARIA ELENA

MARIA A. GUADALUPE

Por sus consejos.

A mis Hermanos:

JUAN JOSE

GUSTAVO ALFONSO

RAFAEL ENRIQUE

Por su superación, logro de sus aspiraciones, y proyección de sus inquietudes.

A mis Sobrinos:

SERGIO ALBERTO

VERONICA VIRGINIA

MÓNICA

AZUCENA

JESUS FRANCISCO

GUSTAVO ALFONSO

JUAN JOSE

Por su Futuro

A Toda la Familia: RENDON Y SALCIDO

A Mi Director:

ING. RAFAEL ORTIZ MONASTERIO

Por su apoyo, motivación y confianza, que me manifiesta.

A Mi Asesor:

ING. M.C. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI

Por la Gran Amistad, que existe entre ambos y - por el cúmulo de consejos y conocimientos proporcionados.

A Mi Asesor:

ING. JOSE MAURICIO MUNOZ.

Por los conocimientos que durante la carrera me ha proporcionado, y por la amistad.

A Mis Maestros:

ING. RAMON PADILLA SANCHEZ
DR. ENRIQUE ESTRADA FAUDON
ING. BONIFACIO ZARAZUA CABRERA
ING. RICARDO MACIEL GUTIERREZ
ING. ANTONIO ALVAREZ GONZALEZ

Como agradecimiento.

A Todos los Maestros de mi Escuela.

A Mis Grandes Amigos y Compañeros:

RUBEN DE JESUS MARTINEZ JIMENEZ
DANIEL A. SANTANA COVARRUBIAS
GABRIEL MARTINEZ GONZALEZ
GABRIEL MEDINA HERNANDEZ
ROGELIO HUERTA MENDEZ
VICTOR MARTINEZ VELEZ
FEDERICO DEL TORO MADRUENO
RUBEN MIRANDA PEREZ
MAURO LUNA GUADARRAMA.

A Todos mis Compañeros

A Mi Querida Escuela de Agricultura.

Muy Especialmente a:

ING. ENRIQUE TOLEDO ELORGA,
y a su Sra. Esposa "TENCHITA", por su --
amistad y apoyo.

A Mis Ex-Compañeros del IMPA.

Al Instituto para el Mejoramiento de la
Producción de Azúcar.

CONTENIDO GENERAL.

Pág.

	Indice de Cuadros	
	Indice de Láminas	
I	INTRODUCCION	1
	OBJETIVOS	5
II	ANTECEDENTES	6
III	REVISION DE LITERATURA	10
	3.1 Taxonomía	10
	3.2 Especies	10
	3.3 Composición Química	11
	3.4 Fisiología	12
	3.4.1 Translocación de Azúcares	12
	3.4.2 Velocidad de Asimilación	12
	3.4.3 Maduración de las Variedades	13
	3.4.4 Factores que influyen en la Maduración	13
	3.4.5 Índices considerados en la Maduración	17
IV	MATERIALES Y METODOS	19
	4.1 Localización	19
	4.2 Tratamientos estudiados	19
	4.3 Diseño Experimental	19
	4.4 Desarrollo del Experimento	20
	4.5 Variables Medidas	20
V	RESULTADOS	22
	5.1 % de Sacarosa en Caña, Mensual	22
	5.2 % de Pureza, Mensual	22
	5.3 % de Humedad en la Sección 8-10, Mensual	22
	5.4 % de Fibra, Mensual	22
	5.5 °Brix, Mensual	22
	5.6 Rendimiento de Campo	23
	5.7 Rendimiento Bruto de Azúcar	23
VI	DISCUSIONES	76

VII	CONCLUSIONES	82
VIII	RESUMEN	84
IX	BIBLIOGRAFIA	85
X	APENDICES	88
	Anexo	112

INDICE DE CUADROS

No. de Cuadro	DESCRIPCION	Pág.
1	Consumo per capita de Azúcar en algunos países.	24
2	Países productores de Azúcar	25
3	Producción de Azúcar en México, durante 82 años transcurridos de 1892-1973	26
4	Composición Química de las Hojas, Tallos y Raíces de la Caña de Azúcar.	27
5	Censo de Variedades 1972	28
6	Censo de Variedades 1973	29
7	Análisis de Varianza del % de Sacarosa - en Caña a la edad de 12 meses.	31
8	Análisis de Varianza del % de Sacarosa - en caña a la edad de 13 meses.	31
9	Análisis de Varianza del % de Sacarosa - en caña a la edad de 14 meses.	32
10	Análisis de Varianza del % de Sacarosa - en caña a la edad de 15 meses.	32
11	% de Sacarosa en Caña por edades	33
12	Ecuación de la Curva de Maduración y valores Estimados. Var. B 49-119	35
13	Análisis de Varianza para los valores de la Curva de Maduración Var. B 49-119	35
14	Ecuación de la Curva de Maduración y Valores Estimados. Var. MEX 66-1235	37
15	Análisis de Varianza para los valores de la Curva de Maduración. Var. MEX 66-1235	37
16	Ecuación de la Curva de Maduración y Valores Estimados. Var. MEX 66-1227	39

	Pág.	
17	Análisis de Varianza para los valores de la Curva de Maduración. Var. MEX. 66-1227	39
18	Ecuación de la Curva de Maduración y Valores Estimados. Var. B 63-85	41
19	Ecuación de la Curva de Maduración y Valores Estimados. Var. MEX XX	41
20	Ecuación de la Curva de Maduración y Valores Estimados. Var. MEX 55-250	44
21	Ecuación de la Curva de Maduración y Valores Estimados. Var. MEX 55-261	44
22	Ecuación de la Curva de Maduración y Valores Estimados. Var. MEX 57-473	47
23	Ecuación de la Curva de Maduración y Valores Estimados. Var. MEX 55-308	47
24	Ecuación de la Curva de Maduración y Valores Estimados. Var. MEX 57-1285	50
25	Ecuación de la Curva de Maduración y Valores Estimados. Var. MEX 58-1230	50
26	Ecuación de la Curva de Maduración y Valores Estimados. Var. MEX 62-1242	53
27	Ecuación de la Curva de Maduración y Valores Estimados. Var. MEX 66-1247	53
28	Ecuación de la Curva de Maduración y Valores Estimados. Var. Co. 331	56
29	Ecuación de la Curva de Maduración y Valores Estimados. Var. NCo. 310	56
30	Análisis de Varianza de % Pureza por Edades	59
31	% de Pureza por edades	60
32	Análisis de Varianza de % de Humedad sección 8-10, por Edades	61
33	% de Humedad por edades	62

		Pág.
34	Análisis de Varianza de % de Fibra por edades	63
35	% de Fibra por edades	64
36	Análisis de Varianza ^o Brix por edades	65
37	^o Brix por edades	66
38	Análisis de Varianza de Rendimiento de Campo	67
39	Prueba de Medias (Duncán) para Rendimien <u>to</u> de Campo	68
40	Análisis de Varianza para Rendimiento -- Bruto de Azúcar	69
41	Prueba de Medias (Duncán) para Rendimien <u>to</u> Bruto de Azúcar	70

INDICE DE GRAFICAS

No. de Gráfica	Descripción	Pág.
1	Datos Meteorológicos, durante el experimento	30
2	Curvas de Maduración de 15 variedades	34
3	Curva de Madurez. Var. B 49-119	36
4	Curva de Madurez. Var. MEX 66-1235	38
5	Curva de Madurez. Var. MEX 66-1227	40
6	Curva de Madurez. Var. B 63-85	42
7	Curva de Madurez. Var. MEX XX	43
8	Curva de Madurez. Var. MEX 55-250	45
9	Curva de Madurez. Var. MEX 55-261	46
10	Curva de Madurez. Var. MEX 57-473	48
11	Curva de Madurez. Var. MEX 55-308	49
12	Curva de Madurez. Var. MEX 57-1285	51
13	Curva de Madurez. Var. MEX 58-1230	52
14	Curva de Madurez. Var. MEX 62-1242	54
15	Curva de Madurez. Var. MEX 66-1247	55
16	Curva de Madurez. Var. Co. 331	57
17	Curva de Madurez. Var. NCo 310	58
18	Tipos de Maduración Agro-Industrial referidos al periodo de Zafra. Alt. I	71
19	Epocas de Siembra y corte. Alt. I	72
20	Epocas de Corte. Alt. I	73
21	Epocas de Siembra y Corte. Alt. II	74
22	Epocas de Corte. Alt. II	75

I INTRODUCCION.

La caña de azúcar y la remolacha azucarera, son la materia prima en la producción de azúcar en el mundo. El azúcar que se extrae de los mencionados vegetales, es un alimento de primera necesidad en la dieta humana en algunos países (Ochse et al 1975) siendo Australia, el que reporta el consumo más elevado (53.4 Kgs), y China el más bajo (1.3 Kgs); existiendo un amplio margen de variación en países como: Cuba, Suecia, Canadá, Nueva Zelanda, Estados Unidos, etc... (Cuadro 1)

Por la importancia de este producto, en todos los países es necesario, que los déficits de consumo, sean satisfechas con los vegetales azucareros mencionados.

La producción azucarera mundial en 1959, fue de 49, 001 Ton. de las cuales 19,740 se extrajeron de la remolacha azucarera, lo cual representó el 40.28%; el resto fue de la caña de azúcar, con 29,261 Tons. (59.72%)

Gómez (1975) reportó en 1957, 1965, y 1972, la producción azucarera, para varios países que cultivan y explotan como materia prima la caña de azúcar, dentro de los cuales México se encontró ubicado entre los ocho países -- productores de azúcar más importantes del mundo; ocupando el sexto lugar de producción. (Cuadro 2)

La Unión Nacional de Productores de Azúcar, en el Album que publicó en el año de 1950, " EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA AZUCARERA EN MEXICO DURANTE LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XX", reporta datos de producción a partir del año de 1892 hasta el estimado que se tenía para 1973. (Cuadro 3)

En 1892, se obtuvo una producción de 55,329 Tons. de azúcar estándar; en 1972, la producción fue de 2'343,850 Tons. de azúcar estándar, con 67 ingenios funcionando; y el estimado de 1973 fue de 2'548,590 tons. de azúcar, con 64 ingenios en plenas funciones. Durante el mencionado período de producción, se presentaron fluctuaciones en los rendimientos de azúcar, como en el período de 1916-1920; pero en general se tiene una tendencia a elevar la producción.

González (1973), menciona que en la época de la guerra de Independencia, fueron destruidos los ingenios, y en la década de 1840 a 1850, se inició la producción de azúcar en algunos ingenios de los Estados de Morelos, Puebla, Veracruz y Michoacán. En las zafras de 1910/1911 y 1911/1912, la caña se cultivaba en 18 Estados de la República: Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, -- Michoacán, Morelos, Nuevo León, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. García (1975) indica que los Estados que cultivan caña de azúcar actualmente son:

Estado	No. de Ingenios
Campeche	1
Chiapas	1
Colima	1
Guerrero	1
Michoacán	5
Morelos	3
Jalisco	10
Oaxaca	4
Puebla	2
San Luis Potosí	2
Sinaloa	4
Nayarit	3
Tabasco	4
Tamaulipas	2
Veracruz	21

Por la importancia que representa la producción azucarera en México; con la finalidad de controlar la oferta y la demanda, así como el control del precio del azúcar y la especulación, además de mejorar la base económica de los cañeros; menciona González (1973) que el 10. de Junio de 1942 decretó --- Avila Camacho, que el cañero tuviera una participación mínima de 40 Kgs. de azúcar en dinero por ton. de caña entregada en batey, al precio que liquide -

la UNPASA el azúcar al productor, para rendimientos hasta del 8%, y participaciones mayores. El precio del Kg. de azúcar estándar a menudeo era de \$ 0.26. El decreto del 22 de Septiembre de 1943, ordena a la Secretaría de Agricultura, fijar las zonas de abastecimiento de caña para cada ingenio del país, de manera que la caña de azúcar que se produzca en dicha zona sea suficiente para satisfacer la máxima capacidad de molienda del ingenio que se trate. El decreto del 29 de Marzo, fue modificado el 14 de Junio de 1953, que consigna las participaciones del cañero para la zafra 1952/1953:

"El precio de la caña para la fabricación de azúcar se calculará por tonelada puesta en batey, sobre el rendimiento medio obtenido en la zafra por el equivalente en dinero a que liquide la UNPASA el granulado estándar; con 40 Kgs. de azúcar para rendimientos hasta del 8%, y para rendimientos mayores se agregan las participaciones acumuladas que siguen:

- más de 8% hasta el 10%, el 48% sobre el excedente del 8%
- más de 10% hasta el 11%, el 45% sobre el excedente del 10%
- más de 11% hasta el 12%, el 40% sobre el excedente del 11%
- más de 12% hasta el 35%, el 40% sobre el excedente del 12%

a las participaciones anteriores se agrega el 50% del precio neto de las mieles finales y del alcohol elaborado". Echeverría (1975), considera que es conveniente propiciar la introducción de variedades de caña con mayor contenido de Sacarosa, y auspiciar su explotación de caña con mayor contenido de Sacarosa, y auspiciar su explotación en los suelos de mejor calidad. Simplificar y mejorar el sistema de liquidación que ha operado hasta la fecha para la caña, separando los rendimientos fabriles de la productividad del campo cañero; que para tal fin es necesario establecer un nuevo sistema que se refiera exclusivamente al pago total de la materia prima como un solo concepto y en relación a su calidad derivada del contenido de sacarosa.

El valor fijado a cada punto de sacarosa y su proporción hasta centésima de punto, serán correlacionadas con los precios de garantía oficiales y nacionales establecidos para arroz, maíz, frijol, sorgo y soya; a fin de que las variaciones futuras de estos precios de garantía, tomados en conjunto incidan proporcionalmente en el valor del punto de sacarosa.

De los Decretos Cañeros, Echeverría (1975) señala:

Artículo 13.- El precio por tonelada de materia prima a que se liquidará a -- los abastecedores de cada ingenio, estará en función de su contenido de sacarosa puesta en batey del ingenio correspondiente a razón de - \$ 17.00 (Diecisiete pesos 00-100, M.N.) por punto de sacarosa y su - proporción hasta centésima de punto.

Artículo 15.- (Fragmento).- El valor fijado en este decreto, para la materia- prima de la industria azucarera, ha sido determinado considerando -- los precios oficiales y nacionales de garantía que en la actualidad- tienen, por tonelada, el arroz, el maíz, el frijol, el sorgo, y la - soya; los que en conjunto suman la cantidad de \$ 17,000.00 (Diecisie- te mil pesos 00-100, M.N.). Por lo anterior, la relación de la suma- de los precios por tonelada de dichos productos, con el valor fijado al punto de sacarosa en caña, es de mil a uno.

En el caso de que varíen los precios oficiales y nacionales de garan- tía de cualquiera de los cinco productos referidos, la Comisión Na- cional de la Industria Azucarera modificará el valor del punto de sa- carosa en caña, para conservar siempre la relación mil a uno, con la suma de los precios oficiales de los cinco productos citados.

OBJETIVOS

Los objetivos que se persigen en el presente trabajo son:

- 1.- La determinación de las Curvas de Acumulación de sacarosa o Curvas de Maduración Agro-Industrial de 15 variedades de caña de azúcar.
- 2.- En función a la Curva de Maduración, clasificar las variedades de acuerdo al tipo de maduración.
- 3.- Determinar la Época de siembra y corte de las variedades de acuerdo a su tipo de maduración.

II ANTECEDENTES

El presente trabajo se realizó en la región cañera de las Huastecas, que se encuentra ubicada geográficamente entre los 98°00' de longitud Oeste - de Greenwich; entre los paralelos 21°40' a 23°15' de latitud norte; y con alturas sobre el nivel del mar desde 4.0 hasta 376.0 mts. (Anónimo 1973). El clima varía de Semi-seco a moderadamente Húmedo, con deficiencias de lluvias mayores de 800 mm en primavera y exceso de 6 a 400 mm en el verano y el otoño; es caliente con régimen uniforme de temperatura.

Políticamente la región comprende parte de los Estados de San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz e Hidalgo; enmarcados en el plano costero del Golfo de México y contra-fueretes de la Sierra Madre Oriental.

Indica León (1976), que los factores formadores de los suelos de las Huastecas, han actuado sobre el material madre, el cual ha influido más en sus características. Los suelos Aluviales de esta región son de naturaleza reciente y se han formado como consecuencia del acarreo de materiales por efecto de las diferentes corrientes locales. Los suelos que predominan en la región son de textura francas y arcillosos. Los suelos "In Situ" se han derivado de rocas sedimentarias pertenecientes al Cretácico Superior, como son las calizas, la lutita y la marga; materiales arcillosos con cantidades variables pero siempre abundantes del calcio, que han propiciado la formación de arcillas del tipo -- 2:1 o esmectitas (montmorillonitas). Estos son los más antiguos de la región y donde han actuado por mayor tiempo los otros factores de la formación del suelo, principalmente el clima, con estaciones lluviosas y secas bien definidas - que han favorecido la vertisolización, con la formación de grietas en el período de sequía.

Las unidades de suelos identificados en esta región son:

VERTISOLES.- Suelos que abajo de los 20 cms. de capa arable tiene un 30% o más de arcillas en todos los horizontes, por lo menos en el espesor de los 50 cms. superficiales; en algunos períodos del año presentan grietas de 1 cm. mínimo de anchura y profundidad de 50 cms, a menos que estén bajo riego.

FLUVISOLES.- Suelos derivados de depósitos aluviales recientes. Predominan los fluvisoles eútricos, conocidos como barrotés de buen drenaje interno, pero debido al manejo deficiente del agua con frecuencia presentan, el manto freático elevado y problemas de salinidad.

RENDZINAS.- Suelos que presentan un Horizonte "A" mólico, cuyo espesor no debe ser mayor de 50 cms. y que contiene o se sobreponen al material calcáreo con un contenido de carbonato de calcio equivalente de más de 40%.

LITISOLES.- Suelos que están limitados en profundidad por roca dura continua y coherente dentro de los primeros 10 cms. de la superficie. Se localizan en las sierras, originadas por los plegamientos que siguen una dirección general norte-sur.

La región cañera de las Huastecas, cuenta con 6 ingenios (García --- 1975)

- 1.- Zapoapita-Pánuco (FAGSA)
- 2.- El Higo
- 3.- Plan de Ayala
- 4.- El Mante (Sociedad Cooperativa)
- 5.- Xicotencatl
- 6.- Agua Buena (Alianza Popular)

Los rendimientos promedios de campo son (1968-74):

Zapoapita-Pánuco, con 75.44 ton/ha, ocupando el 1er. lugar; Plan de Ayala, -- 57.53 tons/ha; El Mante, 55.44 ton/ha; Xicotencatl, 55.30 ton/ha; Agua Buena- 53.61 tons/ha; El Higo, 52.53 ton/ha.

Los rendimientos de fábrica promedio son:

Plan de Ayala, 9.24%; El Mante, 9.23%; Xicotencatl, 8.70%; Agua Buena 8.63%;- El Higo 8.62%; y Zapoapita-Pánuco, 8.15%

La producción de azúcar promedio de 7 zafras (1968-1974) son los siguientes.- El Mante 92,374 tons; Xicotencatl, 81449 tons; Plan de Ayala, -- 70,388 tons; Zapopita-Pánuco, 41, 521 tons; El Higo, 20, 867 tons; y Agua -- Buena, 12, 565 tons.

La capacidad de molienda de Estos ingenios es. El Mante, 5,000 tons; Zapopita-Pánuco, 5,000 tons; Plan de Ayala, 5,000 tons; El Higo, 2,250 tons; y Agua Buena, 1,000 tons.

La Dirección General de la Caña de Azúcar, SAG, en el informe de Zafra 1971/1972, presentó los siguientes datos de la región de las Huastecas. - En el Estado de Tamaulipas los ingenios: El Mante, con 20,047 has. de caña de azúcar cultivada; cosechó 17,788 has, con rendimiento promedio de campo de -- 54.0 tons/ha; produjo 960,552.0 ton. de caña, con un valor total de \$ ----- 91'252,440.00, a razón de \$ 95.00 ton. de la superficie cosechada; 13,116 has. fueron ejidales y 4,672 has, de pequeños propietarios; los productores cañeros fueron 2,506, de los cuales 2,192 son ejidatarios y 314 pequeños propietarios.

En Xicotencatl, con 17,181 has. de caña cultivada, cosechó 15,983 has, con rendimientos de 55.0 tons/ha; se produjeron 879,065 tons. de caña de azúcar, con un valor total de \$ 83'511,175.00 De la superficie cosechada 6,497 -- has. fueron ejidales y 10,084 de pequeños propietarios; los productores cañeros fueron 1,351, de los cuales 963 ejidatarios y 388 pequeños propietarios.

Zapopita-Pánuco, con 7,391 has cultivadas, cosechó 6,460 has, obteniéndose un rendimiento de 76.7 tons/ha; produjo 495,482 tons. de caña de azúcar, con un valor total de \$ 47,070,790.00 De la superficie cosechada 2,902 -- has. fueron ejidales y 3,558 de pequeños propietarios; los productores cañeros fueron 680, de los cuales 523 ejidatarios y 157 pequeños propietarios.

El Higo, con 5,543 has. cultivadas, cosechó 5,133 has; con rendimientos de 50.0 tons/ha; se produjo 256,650 tons. de caña, con un valor total de -- \$ 24,381,750.00 De la superficie cosechada 3,496 has. son ejidales y 1,677 has. de pequeños propietarios; los productores cañeros fueron 1,750, de los cuales -- 1,600 ejidatarios y 150 pequeños propietarios.

Los ingenios de Zapopita-Pánuco y el Higo se encuentran ubicados en el Estado de Veracruz.

En el Estado de San Luis Potosí los ingenios: Agua Buena, con 3,685-has cultivadas, cosechó 3,051 has, con rendimientos de 47.4 tons/ha; produjo 144,617 tons. de caña con un valor total de \$ 13,738,653.00. De la superficie cosechada, 2,614 has. son ejidales y 437 has. de pequeños propietarios; los productores cañeros fueron 694 de los cuales 673 ejidatarios y 21 pequeños -- propietarios.

Plan de Ayala, con 15,514 has. cultivada cosechó 14,670 has. con rendimientos de 48.6 tons/ha; produjo 712,962 tons. de caña con un valor total de \$ 67,831,390.00. De la superficie cosechada 7,734 has. son ejidales y --- 5,738 has. de pequeños propietarios; los productores cañeros fueron 2,333 de los cuales 1,954 ejidatarios y 379 pequeños propietarios.

La superficie cultivada en la región cañera de las Huastecas fue de 69,361 has. de caña, cosechándose 63,085 has; obteniéndose un rendimiento promedio en la región de 54.68 ton/ha., y se produjeron 3,449,328 tons. de caña-de azúcar, con un valor total de \$ 327,686,198.00. De la superficie total cosechada 36,319 has. fueron ejidales y 26,166 has. de pequeños propietarios; el total de productores cañeros fue de 9,314, de los cuales 7,905 son ejidatarios y 1,409 pequeños propietarios.

(Anónimo 1973, 1974) reportaron las variedades explotadas comercialmente en la región cañera de las Huastecas, y las más importantes son: B 4362, - Co. 290, Co. 331, Co. 419, Co. 421, ZMex 55-32, Mex 57-1285, y NCo. 310. (Cuadros 5 y 6)

III REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 *Taxonomía.*- La clasificación taxonómica de la caña de azúcar, según Swallen y Hernández (1960), Ochse et al (1972), Sánchez (1974), y Gómez (1975), es la siguiente:

Sub-división	Angiospermae
Clase	Monocotyledoneae
Orden	Glumiflorae
Familia	Gramineae
Sub-familia	Panicoideae
Tribu	Andropogoneae
Género	Saccharum

3.2 *Especies.*- El género *Saccharum* cuenta con varias especies y las más importantes son:

S. Sinense.- Se denominan cañas Chinas, los clones de esta especie; - tallos medianamente gruesos, entrenudos bobinoideos; alto contenido de fibra.- Hojas angostas, vainas frecuentemente adheridas. De buenas socas y se mantienen en el campo por muchos años, son silvestres. Tienen 118 cromosomas.

S. robustum.- Esta *Saccharum* es denominada caña gigante silvestre, - son de gran tamaño y vigor. Crecen cerca de los ríos. Son de alto contenido - de fibra y bajo contenido de sacarosa. Sus variedades son muy susceptibles al mosaico. Tiene 84 cromosomas. Las hojas y tallos largos y gruesos.

S. barberi.- Son conocidas como cañas originarias de la India. Sus - tallos son delgados, los entrenudos largos y cilíndricos. Manchas corchosas -- son muy frecuentes en la corteza; hojas angostas y cortas.

S. officinarum.- Sus variedades son gruesas, de bajo contenido de fi - bra y alto contenido de sacarosa, debido a su gran peso son las variedades -- ideales, tanto desde el punto de vista agrícola como industrial. Son suscepti - bles a muchas enfermedades, pero también son resistentes a muchas enfermeda - des del trópico y tienen gran adaptabilidad a otros climas. Son cañas de --

entrenudos cortos, en forma de barril, hojas anchas, que se desprenden del tallo. Generalmente los tallos son coloreados, extendiéndose desde el casi negro hasta el crema claro; algunos tienen franjas de otros colores que las hacen llamar rayadas. El eje principal de la inflorescencia no tiene pelos. El número de cromosomas es de 80.

3.3 Composición Química.- La caña de azúcar como materia prima, para la extracción de sacarosa, presenta características químicas de suma importancia. Gómez (1975), informa que la composición química de la caña de azúcar varía enormemente, pues está influenciada no sólo por las condiciones edáficas, sino también por las variedades y las condiciones climáticas. En términos generales se puede decir que la composición de los tallos está integrada así: Agua, del 70 al 75% (H_2O); Materia Orgánica, del 23 al 28% (CH_2O); y el 0.5 al 0.1% de sales minerales. (Spencer, mencionado por Gómez 1975) estudió la composición media de diferentes muestras de tallos de caña de azúcar en Louisiana, y señala que el 74.50% lo constituye el Agua; y en ésta, el 0.25% es óxido de sílice; 0.12% óxido de potasio 0.01% óxido de sodio; y 0.02 de óxido de calcio. El 0.50% del peso de los tallos, lo reporta de cenizas; encontrándose en éstas, que el 0.02% es óxido de magnesio; trazas de óxido ferroso; 0.07% de pentóxido de fósforo; 0.02 de ácido sulfúrico (SO_3); y trazas de cloro. La fibra la forma el 10% del peso de los tallos, y constituida ésta de 2.0% de pentosanas y xilanas; 5.50% de celulosas; 0.50% de gomas (arabanas); y 2.0% de linginas. Los azúcares constituyen el 14.0%; de los cuales la sacarosa representa el 12.5%; la dextrosa el 0.90%; y la levulosa el 0.60%. Los compuestos nitrogenados son el 0.04% del peso, y el nitrógeno total el 0.06%; de los cuales 0.12% de los compuestos nitrogenados lo forman los albuminoides; el 0.07% los aminos (cano, asparragina); 0.20% aminoácidos (aspartico); 0.01% el ácido nítrico, trazas de amoníaco y cuerpos xánticos. Las grasas y las ceras representan el 0.20%; pectinas y gomas, 0.20%; ácidos libres (málico, succínico, etc....) el 0.08%; ácidos combinados (málico, succínico) el 0.12%. Siendo éstos los constituyentes químicos de los tallos de caña de azúcar (100%).

De igual manera Agge y Haligan, citados por Rosenfeld (1939), señalan los --
constituyentes químicos de las hojas, tallos y raíces (cuadro 4)

3.4 Fisiología.

3.4.1 Translocación de los azúcares.- Camargo (1975), señala que-
la sacarosa y los azúcares reductores (glucosa y fructuosa) que son sintetiza-
dos en las hojas se translocan día y noche a todas las partes de las plantas-
a través del floema. La sacarosa es el principal azúcar transportado. En expe-
rimentos de translocación con radioisótopos, se ha comprobado que a veces la-
radioactividad en los haces de la vaina y del tallo indican casi el 100% de -
sacarosa. La velocidad de translocación es de 1 a 2 cms. por minuto, depen --
diendo de las condiciones ambientales.

La formación de azúcares por la fotosíntesis opera solamente durante
el día, porque es dependiente de la luz, pero la translocación ocurre día y -
noche; y cuando la translocación excede a la capacidad de transporte del floe-
ma, parte de los azúcares se almacenan en la lámina en forma de almidón y -
otros polisacáridos insolubles. Este almacenamiento temporal ayuda en la ----
translocación nocturna, cuando no hay fotosíntesis. Hay por lo tanto, dos ---
fuentes de suplemento para la translocación de azúcares en la caña: 1) Duran-
te el día, la fotosíntesis; 2) Durante la noche, la digestión de polisacári--
dos (almidones y otros compuestos) almacenados en las hojas.

3.4.2 Velocidad de Asimilación.- La producción de azúcares (asimi-
lación) está principalmente gobernada por la energía solar en forma de calor
y luz, mientras que la utilización de azúcares (desasimilación) depende gran-
demente del contenido de humedad en el suelo y del crecimiento. El balance en
tre la producción y la utilización se refleja en el contenido de azúcar de la
caña. La asimilación del carbono es grandemente afectada por factores inter-
nos y externos. Por esta razón su velocidad varía dentro de amplios límites.-
Por el método de Sachs se han obtenido valores que varían desde menos de 0.5-
a más de 1.5 mg. de materia seca por cm^2 de hoja por día respectivamente, pa-
ra plantas en franco crecimiento y vigorosas. La media es 1 $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{día}$.

3.4.3 *Maduración de las Variedades.*- Gómez (1975), la define como: El proceso de acumulación de sacarosa en el tallo, y para ello se requiere que haya una relativa disminución de la velocidad de crecimiento a fin de que los azúcares producidos en la actividad fotosintética, se acumulen en ellos. Sin embargo Camargo (1976) define que, la maduración es un proceso que ocurre por entrenudos y el grado de madurez de los entrenudos individuales dependen de su edad. En las plantas jóvenes, el contenido de sacarosa presenta un máximo localizado aproximadamente al nivel del suelo. En esas plantas, el contenido de sacarosa decrece rápidamente de la base al ápice del tallo. La acumulación del Brix y de los azúcares en los entrenudos individuales no es uniforme. En la sección moledera del tallo tanto el Brix, como la sacarosa son más altos en los entrenudos y más bajos en los nudos.

Humbert (1974) y Gómez (1975), anotan que el azúcar producido en la actividad fotosintética, es la base fundamental para la formación de nuevos tejidos, razón por la cual en el periodo de crecimiento, la planta tiene bajo contenido de sacarosa. Las bajas temperaturas, la sequía moderada y el hambre de nitrógeno, son agentes efectivos para la maduración. Conforme la proporción del desarrollo declina, menores cantidades de azúcar se gastan en los tejidos y más se almacenan como sacarosa.

3.4.4 *Factores que Influyen en la Maduración.*- Camargo (1976) observa que, la asimilación y la maduración están íntimamente relacionadas; por lo consiguiente ambos fenómenos están sujetos a la influencia de los mismos factores.

Variedad.- Las variedades difieren ampliamente en su capacidad de producir sacarosa por superficie cultivada. Esto puede ser atribuido en parte a diferencias en el área foliar total y en parte a diferencias en la velocidad de asimilación por unidad de área foliar.

Edad de las Hojas y de la Planta.- La edad afecta la asimilación de la planta de dos maneras: 1) Directamente al considerar que la velocidad de asimilación por unidad de área foliar aumenta desde las primeras etapas del desarrollo y disminuye durante el período de maduración. 2) Indirectamente, por las variaciones de la superficie total de las hojas con la edad de la planta.

Velocidad de Crecimiento.- La velocidad de asimilación por unidad de área foliar, es tanto mayor cuando es mayor la velocidad de crecimiento de la caña de azúcar. Cuando las condiciones de clima y suelo son bastante favorables y la caña crece vigorosamente la velocidad de asimilación, en el período de la mañana puede ser mayor de 1.5 mg/cm^2 de materia seca. En las plantas de crecimiento normal, la velocidad de asimilación va de 1.0 a $1.5 \text{ mg/cm}^2/\text{día}$, y en las plantas que no están creciendo, la velocidad de asimilación no llega a alcanzar $0.5 \text{ mg/cm}^2/\text{día}$ en el mismo período.

Variaciones Climáticas.- La asimilación está ampliamente determinada por las condiciones atmosféricas de intensidad luminosa y temperatura. La cantidad de energía solar, es tal vez el factor aislado más importante. En días nublados, hasta la cantidad de clorodila disminuye en la caña de azúcar. Por las mismas razones, el clima de las estaciones del año influyen en la velocidad de asimilación. Esta es considerablemente reducida en las estaciones de días cortos, de poca luminosidad y baja temperatura. Gómez (1959) indica, que la intensidad lumínica tiene gran influencia sobre la actividad fotosintética y en consecuencia sobre el contenido de sacarosa de las plantas de caña. El fotoperíodo o duración del día, también lo tiene sobre la eficiencia de la fotosíntesis, a mayor longitud del día, mayor brix, polarización y pureza de los jugos y menos cantidad de fibra.

Temperatura.- Deer (1921) y Gómez (1975) observaron que cuando las cañas crecen en zonas de altas temperaturas, durante todo el año tienen altos rendimientos de cañas y bajo contenido de sacarosa. Humbert (1974) señala que, el clima frío favorece a la acumulación de sacarosa y un clima cálido a baja concentración. Las temperaturas nocturnas tienen una influencia más considerable sobre el almacenamiento de azúcar que las temperaturas diurnas. Gómez (1959), informa que durante el período de maduración debe existir una gran diferencia entre la máxima y la mínima, para que existan condiciones de temperatura ideales para un buen rendimiento de sacarosa. Hart (1940), mencionado por Camargo (1976) mostró, que la temperatura óptima para la síntesis de sacarosa en hojas de caña cortadas cerca de 30°C. Entre 30 y 40°C. hay una elevación en la curva, cayendo en los 34°C. Esto explica en parte la disminución en la velocidad de asimilación al medio día, cuando la temperatura sobrepasa este valor. Tanto en Hawai como Formosa han logrado establecer en términos generales que por cada grado centígrado que baje la temperatura, es de esperar un aumento en el rendimiento hasta de 0.50% de sacarosa en caña. Por lo consiguiente, los efectos combinados de la luz y de la temperatura, son grandemente responsables de la velocidad de producción de materia seca en la caña de azúcar.

Humedad.- Camargo (1976) dice que el abastecimiento de agua afecta la asimilación y el almacenamiento de sacarosa. Un abastecimiento de agua en la caña es esencial para la formación de sacarosa en la lámina foliar, así como su transporte al tallo y en su extracción como jugo de la caña. Hart (1934) mostró que las láminas foliares de las plantas bien abastecidas de agua produjeron 10 veces más sacarosa, que las que estaban en régimen de privación de agua. El jugo extraído de la parte del tallo con hojas verdes de las cañas irrigadas fue de mejor calidad que el de la parte correspondiente en cañas deficientes en agua. Sin embargo Gómez (1975) menciona que cuando la humedad es alta durante la época de maduración, el contenido de sacarosa baja y caso contrario acontece cuando ésta es baja. Humbert (1974) anota que la deshidratación del tallo y la conversión de los azúcares a sacarosa son los objetivos perseguidos durante la época de maduración. Se usa como índice

la humedad de la sección 8-10 (sección inmadura del tallo), probándose ser -- sensible y confiable. Así se demostró en el ingenio de Tamazula, encontrándose una alta correlación entre el descenso de la humedad en la sección 8-10 y el aumento en la recuperación de azúcar por caña molida. González (1974) señala que cuando se inicie la maduración, hay que mantener la humedad en la sección 8-10 al rededor del 78% al 80%, y reducirla al 73%-75% al momento del -- corte. Realmente los tejidos de la parte del tallo con hojas secas de las -- plantas con limitación de agua, tienen más sacarosa expresada en términos de materia seca.

Estado Nutricional en la Maduración.- El estado nutricional, es un -- factor determinante en la maduración, como lo indican González (1974) y Humbert (1974); el nitrógeno elemento esencial en el desarrollo y crecimiento de la caña durante el ciclo vegetativo. Durante la maduración es necesario que -- presente deficiencias, puesto que fuerza a una mayor acumulación de sacarosa.- En el desarrollo de la caña, el índice de nitrógeno debe ser 0.35% para obtener un buen rendimiento de campo; y durante la época de maduración hasta el -- corte, el índice debe ser menor de 0.25%.

El fósforo es indispensable, para la obtención de buen % de pureza; -- puesto que el fósforo es un constituyente del ácido nucleico y el núcleo en -- el que se encuentra, es parte esencial en las células vivientes. En la época de maduración, los índices de % de fósforo son: bajo, menos de 0.04%; medio, -- de 0.04 a 0.06%; alto, más de 0.06%.

El potasio, igualmente que el fósforo, es importante durante la madu -- ración de las cañas; tiene este elemento una marcada influencia en la pureza -- del jugo de la caña; y los índices empleados son: bajo, menos de 1.0%; medio, -- de 1.0 a 1.5%; y alto, más de 1.5%

3.4.5 Índices considerados en la Maduración.- González (1974), -- anota los índices de nutrientes en base a materia seca, para la época de corte, en la sección 8-10 de los tallos molederos, como anteriormente se señalaron. - (Kerr, citado por Humbert 1974), compara la madurez de las variedades prometedoras en Barbados, cosechando al principio, en medio y al final de zafra, y -- concluye, que hay variedades de maduración temprana y tardía. Humbert (1974), - cita que el empleo de los análisis de sacarosa y pureza del jugo, y la rela -- ción de los azúcares reductores, como un medio para la determinación de la ma -- durez de la caña. Así mismo (Kerr, citado por Humbert 1974), haciendo hincapié en la conveniencia tan favorable de realizar el corte de las variedades, tan -- cerca como sea posible, en el máximo de maduración. Los estudios sobre la madu -- rez de la caña en Queensland según Humbert (1974), se derivan los siguientes -- datos: Brix.- En la caña inmadura, el brix del jugo de la punta, de la sección intermedia y de la base del tallo, muestran un aumento progresivo de valores -- en el orden mencionado. En la madurez, se encontró que el jugo de la sección -- media muestra el valor más alto; el brix de la punta y de la sección media --- muestra el valor más alto; el brix de la punta y de la base, una unidad más -- abajo que en la sección media.

Polarización.- La determinación de polarización corresponde muy de -- cerca con los valores del ^obrix, aún cuando la gama entre los valores extre -- mos para diferentes secciones del tallo son mayores.

Azúcares Reductores.- Se consideró, que este factor, es el valor in -- dividuo más útil para la determinación de la madurez. Sin embargo González - (1974), indica que las prioridades de corte o épocas de corte está en función a:

Humedad.- Por cada unidad en %, que baje la humedad la recuperación -- en fábrica aumenta en 5 Kgs. de azúcar, por tonelada de caña; para mantenerse viva, la caña no soporta descensos abajo del 73% de humedad.

Relación Sacarosa/Reductores (S/R). - Al empezar el sazonado, cuando la copa de la caña tiene aún 12-14 hojas verdes; la sección 8-10, muestra hasta más de 15% de azúcares reductores en relación con la sacarosa, y valores S/R menores de 4; al momento del corte; para obtener buen rendimiento en relación con la sacarosa, y valores S/R menores de 4; al momento del corte; para obtener buen rendimiento en fábrica, se requiere una relación S/R mayor de 8.

Azúcar. - En el primer tercio del desarrollo de la caña la sacarosa - debe ser inferior al 10%; en el segundo tercio, más o menos de 10%; y en el - tercer tercio mayor del 10%.

Fibra. - La determinación de la fibra es importante, porque igual cali dad del jugo, mientras más fibra tenga la caña, es menor la cantidad de azúcar recuperable. Comercialmente son objetables las cañas con más del 15% de fibra.

El método que usó el ingenio Xicotencatl, Tamps., para determinar el corte, fue de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Indice} = \frac{\text{Rendimiento Teórico}}{(\text{Humedad}) (\text{Azúcares reductores})}$$

IV MATERIALES Y METODOS.

4.1 Localización.- El experimento se ubicó en el ejido "Huastequillo", en la zona Este y a 5 Kms. del ingenio Sociedad Cooperativa El Mante, y a 35 Kms. del Campo Experimental del IMPZ, en el Estado de Tamaulipas.

4.2 Tratamientos Estudiados.- Los tratamientos los constituyeron 15 variedades; de los cuales 11 son Mexicanas, 2 de Barbados, 1 de Coimbatore, y 1 de Natal-Coimbatore.

1.- B	49-119
2.- B	63- 85
3.- MEX	XX
4.- MEX	55- 250
5.- MEX	55- 261
6.- MEX	55- 308
7.- MEX	57- 473
8.- MEX	57- 1285
9.- MEX	58- 1230
10.- MEX	62- 1242
11.- MEX	66- 1227
12.- MEX	66- 1235
13.- MEX	66- 1247
14.- Co.	331
15.- NCo.	310

4.3 Diseño Experimental.- Se empleó la ecuación de Segundo Grado para la determinación de las curvas de Maduración, siendo el Modelo Matemático el siguiente:

$$y = a + bx + cx^2$$

en donde:

Y = % de sacarosa
 a, b, c = Coeficientes
 X = Edad en Meses
 X^2 = Efecto Cuadrático.

Además se usó el diseño de Bloques al Azar, con tres repeticiones, en el cual el modelo matemático es:

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

donde:

Y_{ij} = Cualquier Observación
 M = Media General
 T_i = Efecto del Tratamiento
 B_j = Efecto del Bloque
 E_{ij} = Error Experimental.

4.4 Desarrollo del Experimento.- Se registraron los datos de los fenómenos meteorológicos ocurridos durante el período de observación. (Gráfica 1).

La siembra de las variedades, se efectuó a cordón doble, empleándose semilla de 9-11 meses de edad, y a razón de 8-12 tons. de semilla por ha. picándose ésta y dejándose de 3-4 yemas por trozo; posteriormente se realizó la tapa de la semilla, siguiéndole el riego de asiento.

La fertilización se efectuó al fondo del surco, empleándose la fórmula 15-15-15, a razón de 500 Kgs/ha; posteriormente antes del cierre de la caña, se realizó una segunda fertilización con Sulfato de amonio a razón de 200 Kgs/ha, aplicada ésta en banda.

Las labores culturales y los riegos fueron efectuados por el agricultor cooperante, de acuerdo a la explotación comercial, que se emplea en la región, y con el asesoramiento de los técnicos del IMPA.

La cosecha se efectuó en crudo por los técnicos del IMPA, cortándose los tallos al ras del suelo, procediéndose a registrar los pesos. La cosecha se realizó el 10. de Diciembre de 1975, en la zafra 75/76.

4.5 Variables Medidas.- Las variables medidas en Este estudio son:

- 1.- % de Sacarosa en Caña Mensual
- 2.- % de Pureza Mensual
- 3.- % de Humedad en la Sección 8-10 Mensual
- 4.- % de Fibra Mensual
- 5.- °Brix Mensual
- 6.- Rendimiento de Campo (tons/ha)
- 7.- Rendimiento Bruto de Azúcar (Tons/ha).

V RESULTADOS

5.1 % de Sacarosa en Caña, Mensual.- De acuerdo a los análisis de varianza (Cuadros 7, 8, 9 y 10) de % de Sacarosa en Caña las variedades se comportaron, en una forma diferente (PL 0.05; PL 0.01) en las diversas edades (12, 13, 14 y 15 meses) de la maduración, caracterizándose cada una de -- las variedades, por su capacidad de almacenamiento (Cuadro 11). En la Gráfica 2 se aprecia las diferentes curvas de maduración de las variedades estudiadas; habiéndoseles calculado de acuerdo a la ecuación $Y = a + bX + cX^2$ (Anexo 1).- Se determinó las ecuaciones correspondientes a cada variedad, y se llevó a -- cabo los análisis de varianza para las regresiones (Cuadros 12 al 29), no encontrándose diferencias significativas (PL 0.05) entre el % de Sacarosa en -- Caña obtenido y el estimado. (Gráficas 3 al 17).

5.2 % de Pureza, Mensual.- En el Cuadro 30, se observa y se interpreta que el % de pureza, a la edad de 12, 13, 14 y 15 meses, existen dife -- rencias de importancia entre los tratamientos, y éstos, manifiestan una ten-- dencia definida relacionada a la edad de su ciclo biológico. (Cuadro 31).

5.3 % de Humedad en la Sección 8-10, Mensual.- Esta variable -- medida, presentó diferencias significativas (PL 0.05, y PL 0.01) en las dife-- rentes edades, y comportándose muy particularmente las variedades, durante la maduración (Cuadro 32).

5.4 % de Fibra, Mensual.- En el Cuadro 33, se aprecia que las - variedades se comportaron diferente unas de otras (PL 0.05, y PL 0.01); y ca-- da variedad, tiene un aumento en el % de fibra, definido en la maduración -- (Cuadro 34).

5.5 °Brix, Mensual.- Los °Brix, en las variedades se manifesta-- ron de manera diferente (PL 0.05 y PL 0.01), en la maduración, y muy particu-- larmente cada una de éstas (Cuadros 35 y 36).

5.6 Rendimiento de Campo (tons/ha).- De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro 37), las variedades se comportaron en forma diferente (PL 0.05, y PL 0.01), y al hacer la prueba de las medias (Cuadro 38), se puede apreciar que la variedad MEX 62 - 1242, es mejor que las demás en 13.40% a 54.29%. Las Variedades, MEX 57-1285, MEX 55- 250, y MEX 66-1247; ocuparon el segundo lugar en rendimiento de campo, y no presentan diferencias importantes entre ellas (PL 0.05), siendo superiores a las demás en 3.95% 15.63%, hasta 39.19% - 47.22% en rendimiento de campo.

5.7 Rendimiento Bruto de Azúcar (tons/ha.).- En el Cuadro 39, se aprecia que las variedades presentan diferencias (PL 0.05 y PL 0.01) entre ellas, y en los resultados de la prueba de medias (Cuadro 40) la variedad que obtuvo el máximo rendimiento fue la MEX 66-1235, superando a las demás en 3.239% hasta 44.861%; pero estadísticamente no presenta diferencias con las variedades: MEX 62-1242, MEX 57-1285, MEX 66-1247, MEX 55-250, MEX 66-1227, y MEX - XX. Este grupo de variedades fue superior al resto de éstas en 13.855%- 21.136% hasta 39.770% - 44.861% en rendimiento bruto de azúcar.

Cuadro 1 CONSUMO PER CAPITA DE AZUCAR
 EN ALGUNOS PAISES
 (1952)

PAIS	KGS. AZUCAR CONSUMIDO
<i>Australia</i>	53.4
<i>Cuba</i>	48.9
<i>Suecia</i>	45.5
<i>Canada</i>	44.9
<i>Nueva Zelanda</i>	44.1
<i>USA</i>	43.2
<i>Reino Unido</i>	38.8
<i>Puerto Rico</i>	37.2
<i>Italia</i>	9.1
<i>España</i>	5.0
<i>China</i>	1.3

Cuadro 2

PAISES PRODUCTORES DE AZUCAR

PAIS	A N O S :		
	1957	1965	1972
	MILES	DE	TONELADAS
CUBA	5,672	5,240	4,400
BRASIL	2,714	3,692	6,380
INDIA	2,246	2,976	3,383
FILIPINAS	1,030	1,515	1,815
MEXICO	1,164	1,738	2,526
AUSTRALIA	1,295	1,801	2,818
CHINA CONTINENTAL	860	2,430	4,035
UNION S. AFRICANA	833	1,030	1,905
PUERTO RICO	898	896	267
ARGENTINA	664	971	1,303
FORMOSA (TAIWAN)	949	899	1,104
HAWAII (USA)	984	971	1,030
INDONESIA	828	664	889
REP. DOMINICANA	806	808	1,270
PERU	677	791	914
MARRUECOS	562	591	686
USA	322	555	859
JAMAICA	365	351	369
REP. ARABE UNIDA	299	306	620
GUAYANA	290	311	320
COLOMBIA	234	404	817
REINO UNIDO	217	223	250
TRINIDAD Y TOBAGO	170	236	232
VENEZUELA	195	289	530
PAKISTAN	123	150	373
MOZAMBIQUE	164	169	370

Cuadro 3

PRODUCCION DE AZUCAR EN MEXICO DURANTE
82 AÑOS TRANSCURRIDOS DE 1892 A 1973

ANO	PRODUC. TON. B. STANDAR	ANO	PRODUC. TON. B. STANDAR	NUMERO DE INGENIOS
1892	55,329	1932	214,620	
1893	48,973	1933	182,666	79
1894	54,267	1934	183,702	79
1895	73,568	1935	260,242	85
1896	71,845	1936	303,654	72
1897	65,806	1937	303,655	70
1898	67,300	1938	305,602	84
1899	68,618	1939	331,482	82
1900	75,058	1940	292,334	84
1901	66,218	1941	328,507	83
1902	82,306	1942	419,780	86
1903	99,801	1943	412,127	82
1904	102,449	1944	389,437	83
1905	96,420	1945	373,128	78
1906	93,380	1946	376,322	79
1907	116,538	1947	490,453	84
1908	123,568	1948	611,777	88
1909	145,790	1949	645,420	87
1910	148,287	1950	589,965	84
1911	150,294	1951	665,824	81
1912	154,877	1952	691,145	86
1913	169,893	1953	779,265	83
1914	122,596	1954	828,703	81
1915	121,370	1955	901,335	73
1916	86,680	1956	744,130	73
1917	55,155	1957	1'018,041	71
1918	44,092	1958	1'122,944	73
1919	54,380	1959	1'264,137	74
1920	72,500	1960	1'493,207	74
1921	95,800	1961	1'364,735	71
1922	155,780	1962	1'408,776	71
1923	134,700	1963	1'602,379	69
1924	159,930	1964	1'791,346	69
1925	158,270	1965	1'954,966	72
1926	186,440	1966	1'987,043	71
1927	178,870	1967	2'296,123	68
1928	161,640	1968	2'161,120	67
1929	175,760	1969	2'363,219	65
1930	210,050	1970	2'181,388	64
1931	243,015	1971	2'360,062	67
		1972	2'343,850	67
	(Estimado)	1973	2'548,590	64

Cuadro 4 . COMPOSICION QUIMICA DE LAS HOJAS
TALLOS Y RAICES DE LA CANA DE
AZUCAR.

COMPONENTE	HOJAS	TALLOS	RAICES
Agua	74.38	74.96	68.79
Cenizas	2.23	0.64	1.87
Grasas y Ceras	0.69	0.38	0.54
Sust. Nitrogenadas	1.70	0.58	1.59
Celulosa cruda	9.18	4.86	9.58
Fibras, pentosas	5.48	3.04	7.04
Ligninas	4.13	2.14	4.25
Azúcares	2.20	13.40	6.34

Cuadro 5

CENSO DE VARIEDADES
1972
REGION LAS HUASTECAS.

SUPERFICIE EN HECTAREAS

INGENIOS

VARIEDADES	ZAPO- APITA	EL HIGO	PLAN DE AYALA	AGUA BUENA	EL MANTE	XICO - TENCATL	TOTAL
1 B 4362	969	510	2091	234	152	----	3,956
2 B 6385	----	----	----	---	419	----	419
3 B 49119	8	---	89	---	837	----	934
4 CB 40-77	----	----	----	4	---	----	4
5 Co 213	----	593	----	211	---	----	804
6 Co 281	----	---	64	---	19	----	83
7 Co 290	----	1	7007	368	---	2240	9,616
8 Co 331	----	---	216	306	13918	9517	23,957
9 Co 419	----	1034	78	---	---	----	1,112
10 Co 421	7879	568	6623	725	1902	1309	19,006
11 Co 449	----	----	----	108	---	----	108
12 CP 29-203	----	----	47	123	---	----	170
13 H 37-1933	----	781	5	---	---	----	786
14 L 68-14	----	95	9	3	---	----	107
15 MEX 52-17	----	----	----	138	---	----	138
16 MEX 54-81	2	---	27	---	---	----	29
17 MEX 55-32	2	---	1569	1009	84	----	2,664
18 MEX 55-250	30	11	----	137	---	----	178
19 MEX 55-261	----	----	55	---	---	----	55
20 MEX 57-337	----	----	670	---	---	----	670
21 MEX 57-473	556	---	8	1	10	----	575
22 MEX 57-1285	98	95	6	299	37	1983	2,518
23 MEX 58-1230	----	----	----	136	---	----	136
24 MEX XX	----	----	----	3	---	----	3
25 NCo 310	60	1265	37	---	2833	4461	8,656
26 POJ 2878	----	447	87	---	---	----	534
27 VARIAS	84	176	218	4	69	317	868

Cuadro 6

CENSO DE VARIEDADES
(1973)
REGION LAS HUASTECAS .

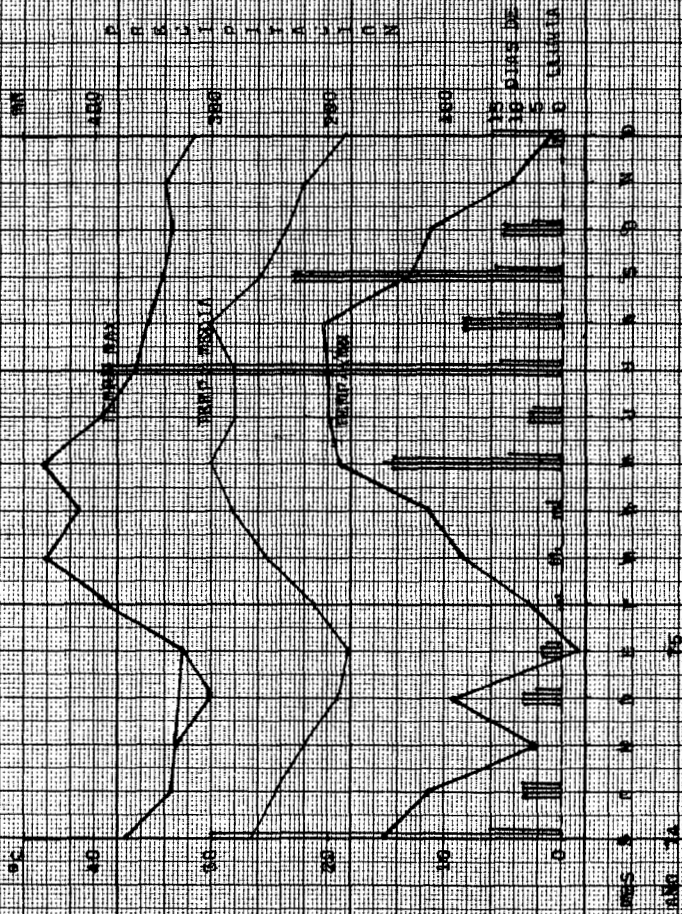
SUPERFICIE EN HECTAREAS

INGENIOS

VARIEDADES	ZAPO- APITA	EL HIGO	PLAN DE AVALA	AGUA BUENA	EL MANTE	XICO- TENCATL	TOTAL
1 B 3439	---	---	29	---	---	---	29
2 B 4362	989	581	1998	148	174	379	4,269
3 B 49-119	---	---	75	---	77	129	281
4 CB 40-77	---	---	---	10	---	---	10
5 Co 213	---	564	---	150	---	---	714
6 Co 258	---	---	123	---	---	---	123
7 Co 281	---	---	43	---	---	---	43
8 Co 290	---	---	5246	116	1036	393	6,791
9 Co 331	---	---	213	732	8086	2957	11,988
10 Co 419	---	998	89	---	---	---	1,086
11 Co 421	8073	543	5534	767	748	22	15,687
12 Co 449	---	---	---	40	---	---	40
13 CP 29-203	---	---	44	59	---	---	103
14 H 37-1933	---	873	---	---	---	---	873
15 L 60-14	---	103	---	---	---	---	103
16 MEX 52-17	---	---	---	107	---	---	107
17 MEX 54-81	---	---	24	---	---	---	24
18 ZMEX 55-32	---	---	1629	868	---	---	1,497
19 MEX 55-250	50	---	---	90	---	---	140
20 MEX 55-261	---	---	59	---	---	---	59
21 MEX 57-337	---	---	670	---	---	---	670
22 MEX 57-473	665	94	21	---	---	---	780
23 MEX 57-1285	183	---	---	227	1199	252	1,861
24 MEX 58-1230	---	---	---	47	59	15	121
25 NCo 310	---	1179	34	---	4625	1527	7,405
26 POJ 2878	---	427	94	---	---	---	521
27 VARIAS	410	211	43	116	46	---	826

GRÀFICA Nº. 1

DALIS RESSÉSOS DALLOS DURANT
EL EXERBENTU (74/75).



Cuadro 7 *Análisis de Varianza de % de Sacarosa en caña a la edad de 12 meses.*

F. d. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.
VARS	14	99.359	7.097	5.615
REPT	2	3.978	1.989	1.574
E.E.	28	35.393	1.264	
TOTAL	44	138.730		

Cuadro 8 *Análisis de Varianza de % de Sacarosa en caña a la edad de 13 meses.*

F. d. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.
VARS	14	89.860	6.419	29.995
REPT	2	3.433	1.717	8.023
E.E.	28	5.981	0.214	
TOTAL	44	99.274		

Cuadro 9

Análisis de Varianza de % de Sacarosa en
caña a la edad de 14 meses.

F. d. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.
VARs	14	84.455	6.033	9.684
REPT	2	1.434	0.717	1.151
E.E.	28	17.444	0.623	
TOTAL	44	103.333		

Cuadro 10

Análisis de Varianza de % de Sacarosa en
caña a la edad de 15 meses.

F. d. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.
VARs	14	88.829	6.345	20.122
REPT	2	0.746	0.373	1.183
E.E.	28	8.829	0.315	
TOTAL	44	98.104		

Cuadro 11

% de Sacarosa en Caña por Edades.

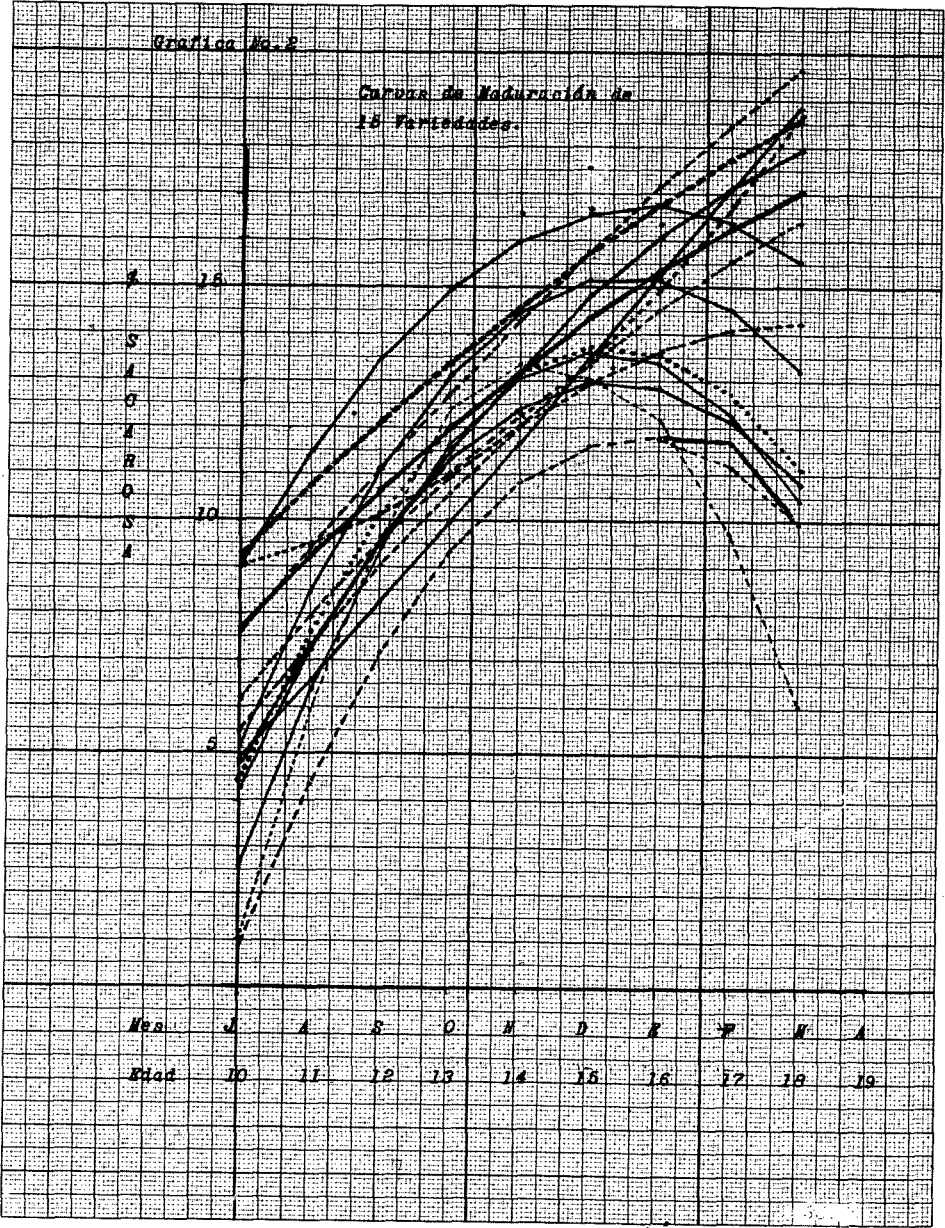
VARIEDAD	EDAD	EN MESES			
		12	13	14	15
B 49-119		9.697	12.037	13.490	13.400
B 63-85		9.750	10.960	12.857	12.853
MEX XX		9.557	10.713	12.587	12.700
MEX 55-250		10.333	11.113	12.047	13.263
MEX 55-261		9.590	11.473	13.447	14.500
MEX 55-308		10.673	11.703	13.507	14.330
MEX 57-473		12.093	13.683	14.480	15.517
MEX 57-1285		9.413	11.613	13.013	13.580
MEX 58-1230		8.547	10.547	12.427	13.437
MEX 62-1242		8.167	9.343	10.917	11.637
MEX 66-1227		11.030	12.143	15.047	15.643
MEX 66-1235		13.517	14.663	16.260	16.473
MEX 66-1247		11.087	13.087	14.433	15.153
Co. 331		7.310	9.183	11.120	11.333
NCo 310		10.243	11.773	13.443	13.627

Gráfica No. 2

Cursos de Maduración de
15 Variedades.

15
10
5

Mes	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A
Días	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19



Cuadro 12

ECUACION DE LA CURVA DE MADURACION Y
VALORES ESTIMADOS. Var. B 49-119

Ecuación:

$$Y = 9.671 + 3.804X - 0.614X^2$$

EDAD EN MESES	% DE SACAROSA
---------------	---------------

10	1.047
11	5.973
12	9.671
13	12.141
14	13.383
15	13.306
16	12.182
17	9.740
18	6.070

Cuadro 13

ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS VALORES
DE LA CURVA DE MADURACION. Var. B 49-119

F. d. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.
Val. Est.				
(Regresión)	2	9.2196	4.6098	27.3904
Diferencia				
(Error)	1	0.1683	0.1683	
Val. Obt.				
(Total)	3	9.3879		

GRAFIA No. 3

CURVA DE MADUREZ

VAR: 9.49 - 119

$$Y = 9.671 + 3.084 X - 0.614 X^2$$

Y
15
S
A
A
10
R
D
S
A
0

MES J A S O N D J F M A
EDAD 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

Cuadro 14

ECUACION DE LA CURVA DE MADURACION Y VALORES ESTIMADOS. Var. MEX 66-1235

Ecuación:

$$Y = 13.44 + 1.73X - 0.23X^2$$

EDAD EN MESES	% DE SACAROSA
10	9.06
11	11.48
12	13.44
13	14.94
14	15.98
15	16.56
16	16.68
17	16.34
18	15.54

Cuadro 15

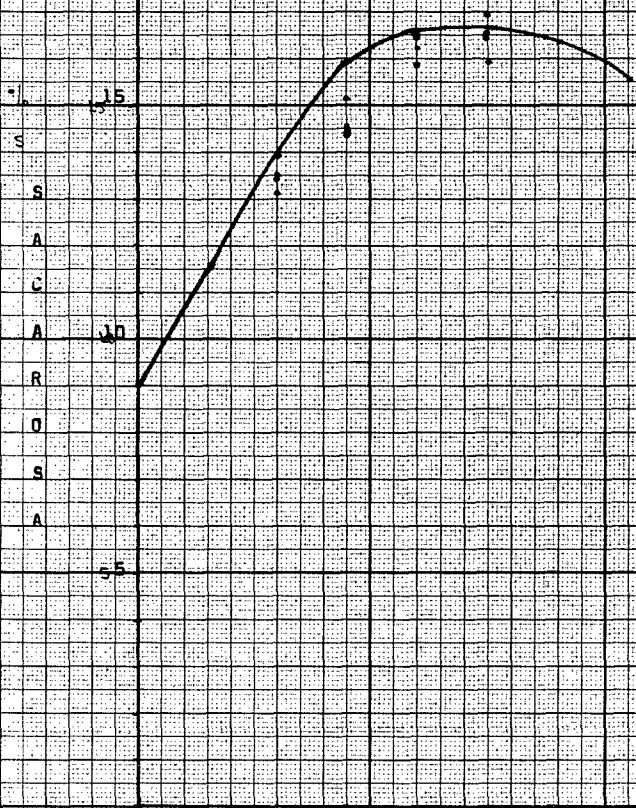
ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS VALORES DE LA CURVA DE MADURACION. Var. MEX 66-1235

F. d. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.
Val. Est. (Regresión)	2	5.620	2.810	11.612
Diferencia (Error)	1	0.242	0.242	
Val. Obt. (Total)	3	5.862		

GRAFICA No. 4

CURVA DE MADUREZ
VAR. MEX 66 - 1235

$$Y = 13.44 + 1.73 X - 0.23X^2$$



MES	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A
EDAD	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Cuadro 16

ECUACION DE LA CURVA DE MADURACION Y VALORES ESTIMADOS. Var. MEX 66-1227

Ecuación:

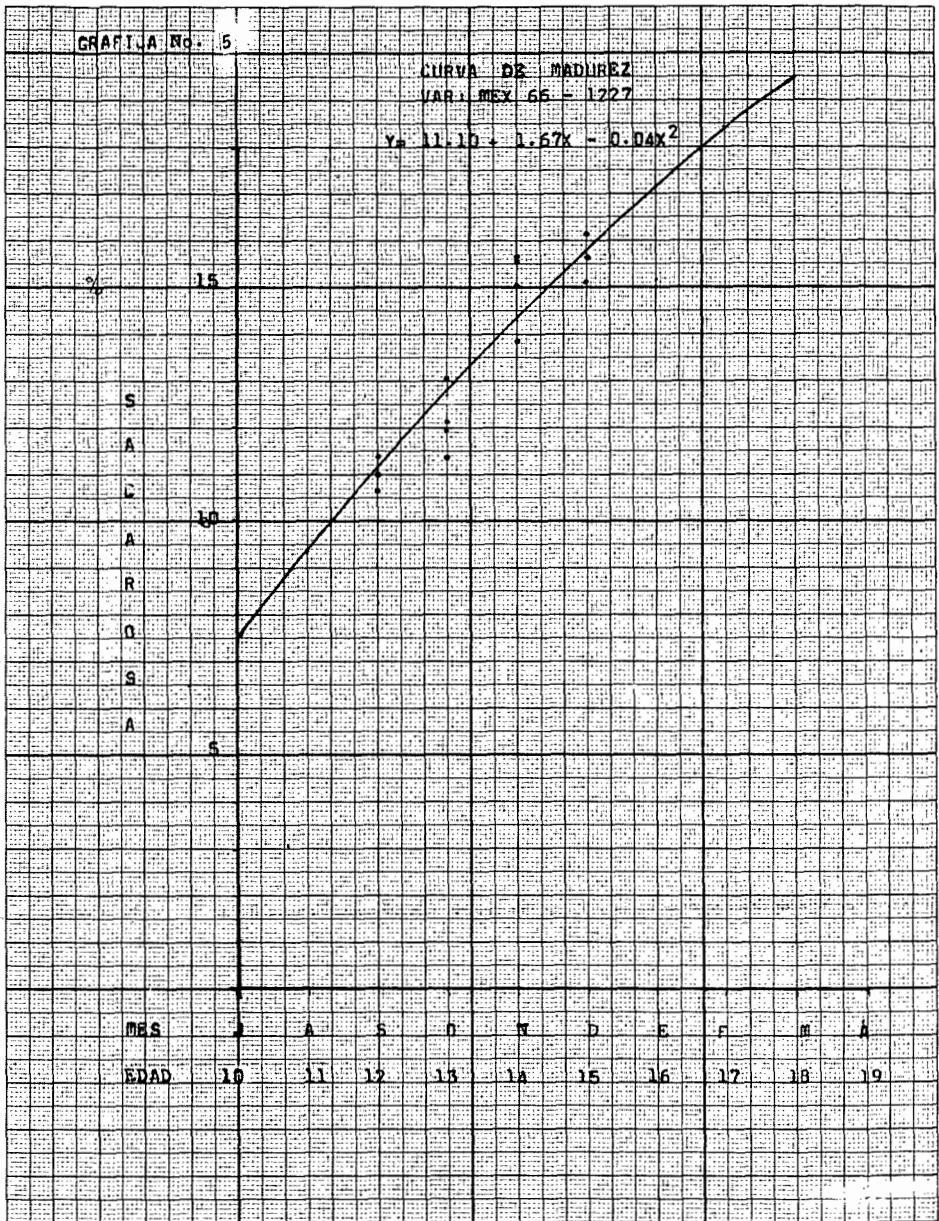
$$Y = 11.10 + 1.67X - 0.04X^2$$

EDAD EN MESES	% SACAROSA
10	7.60
11	9.39
12	11.10
13	12.73
14	14.28
15	15.75
16	17.14
17	18.45
18	19.68

Cuadro 17

ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS VALORES DE LA CURVA DE MADURACION. Var. MEX 66-1227.

F. d. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.
Val. Est. (Regresión)	2	12.019	6.010	2.069
Diferencia (Error)	1	2.904	2.904	
Val. Obt. (Total)	3	14.923		



Cuadro 18

ECUACION DE LA CURVA DE MADURACION Y VALORES
ESTIMADOS. Var. B 63-85

Ecuación:

$$y = 9.600 + 2.056X - 0.310X^2$$

EDAD EN MESES	% SACAROSA
10	4.249
11	7.234
12	9.600
13	11.346
14	12.472
15	12.978
16	12.864
17	12.131
18	10.778

Cuadro 19

ECUACION DE LA CURVA DE MADURACION Y VALORES
ESTIMADOS. Var. MEX XX

Ecuación:

$$y = 9.569 + 1.490X - 0.119X^2$$

EDAD EN MESES	% SACAROSA
10	6.113
11	7.960
12	9.569
13	10.940
14	12.074
15	12.970
16	13.629
17	14.050
18	14.233

GRAFICA No. 6

CURVA DE MADUREZ

VARI. B 63 - 85

$$y = 94.600x - 24.056x^2 \quad x = 0.310x^2$$

W
S
A
C
A
R
D
S
A

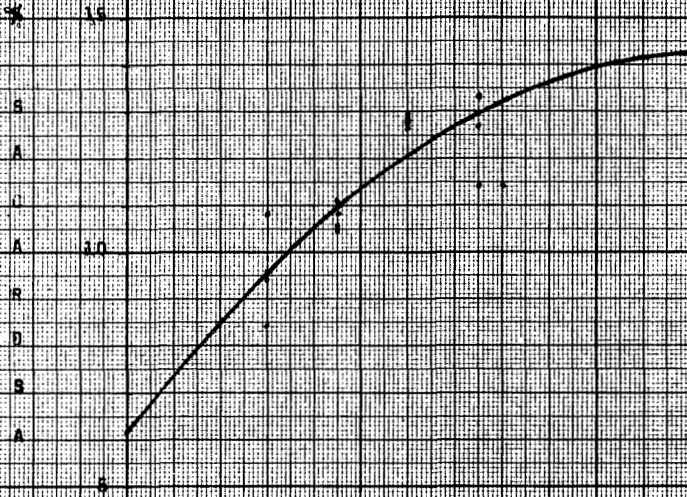
MES J A S O N D E F M A

EDAD 11 12 13 14 15 16 17 18 19

GRAFICA No. 7

CURVA DE MADUREZ
VAR: MEX XX

$$y = 0.569 + 2.4902x - 0.1189x^2$$



MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EDAD	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Cuadro 20

ECUACION DE LA CURVA DE MADURACION Y VALORES ESTIMADOS. Var. MEX 55-250

Ecuación:

$$Y = 10.143 + 0.774X + 0.110X^2$$

EDAD EN MESES	% SACAROSA
10	9.035
11	9.479
12	10.143
13	11.027
14	12.131
15	13.455
16	14.999
17	16.763
18	18.747

Cuadro 21

ECUACION DE LA CURVA DE MADURACION Y VALORES ESTIMADOS. Var. MEX 55-261

Ecuación:

$$Y = 9.499 + 2.111X - 0.118X^2$$

EDAD EN MESES	% SACAROSA
10	4.805
11	7.270
12	9.499
13	11.492
14	13.249
15	14.769
16	16.054
17	17.104
18	17.917

GRAFICA No. 8

CURVA DE MADUREZ

VAR. MAY 55 - 250

$$y = 10.145 + 0.774x + 0.110x^2$$

16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5

MAY 55 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

GRAFICA No. 9

CURVA DE MADUREZ
VAR. MEX 55 - 261

$$Y = 3.499 + 2.111X - 0.118X^2$$

%

15

10

5

0

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

MESES

J

A

S

O

N

D

E

F

M

A

EDAD

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

Cuadro 22

ECUACION DE LA CURVA DE MADURACION Y VALORES
ESTIMADOS. Var. MEX 57-473.

Ecuación:

$$Y = 12.105 + 1.319X - 0.040X^2$$

EDAD EN MESES	% SACAROSA
10	9.307
11	10.746
12	12.105
13	13.384
14	14.583
15	15.702
16	16.741
17	17.700
18	18.579

Cuadro 23

ECUACION DE LA CURVA DE MADURACION Y VALORES
ESTIMADOS. Var. MEX 55-308

Ecuación:

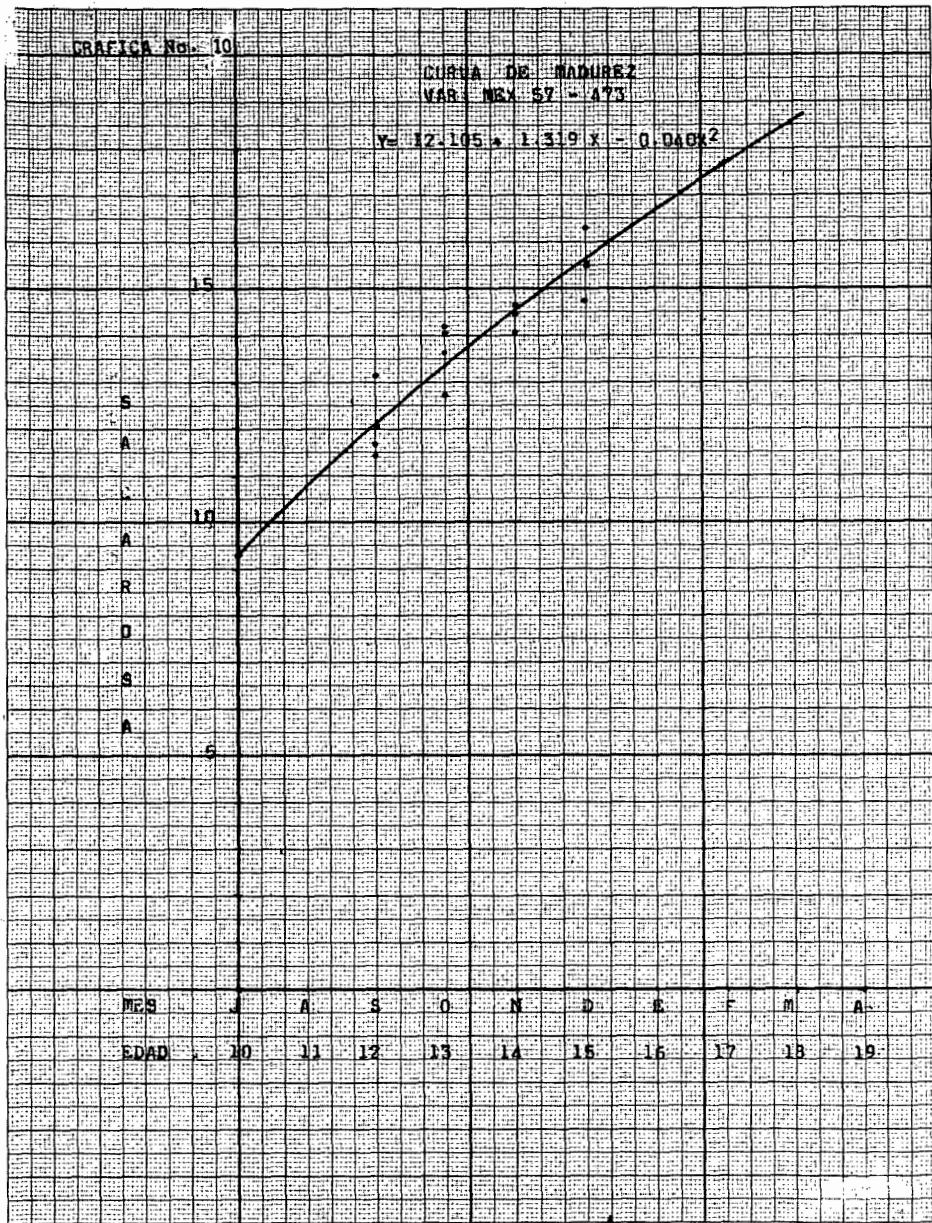
$$Y = 10.677 + 1.372X - 0.052X^2$$

EDAD EN MESES	% SACAROSA
10	7.725
11	9.253
12	10.677
13	11.997
14	13.213
15	14.325
16	15.333
17	16.237
18	17.037

GRAFICA No. 10

CURVA DE MADUREZ
VAR: MEX 57 - 473

$$Y = 12.105 + 1.319 X - 0.040 X^2$$



GRAFICA No. 11

CURVA DE MADUREZ
 VAR: MEX 55 - 3DB

$$y = 10.67^x + 1.312x - 0.052x^2$$

7

S
A
C
A
R
D
S
A

15
10
5

MES	A	A	S	O	N	D	E	F	M	A
EDAD	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Cuadro 24

ECUACION DE LA CURVA DE MADURACION Y VALORES
ESTIMADOS. Var. MEX 57-1285

Ecuación:

$$Y = 9.410 + 2.620X - 0.409X^2$$

EDAD EN MESES	% SACAROSA
10	2.534
11	6.381
12	9.410
13	11.625
14	13.014
15	13.589
16	13.346
17	12.285
18	10.406

Cuadro 25

ECUACION DE LA CURVA DE MADURACION Y VALORES
ESTIMADOS. Var MEX 58-1230

Ecuación:

$$Y = 9.01 + 1.65X - 0.07X^2$$

EDAD EN MESES	% SACAROSA
10	5.43
11	7.29
12	9.01
13	10.59
14	12.03
15	13.33
16	14.49
17	15.51
18	16.39

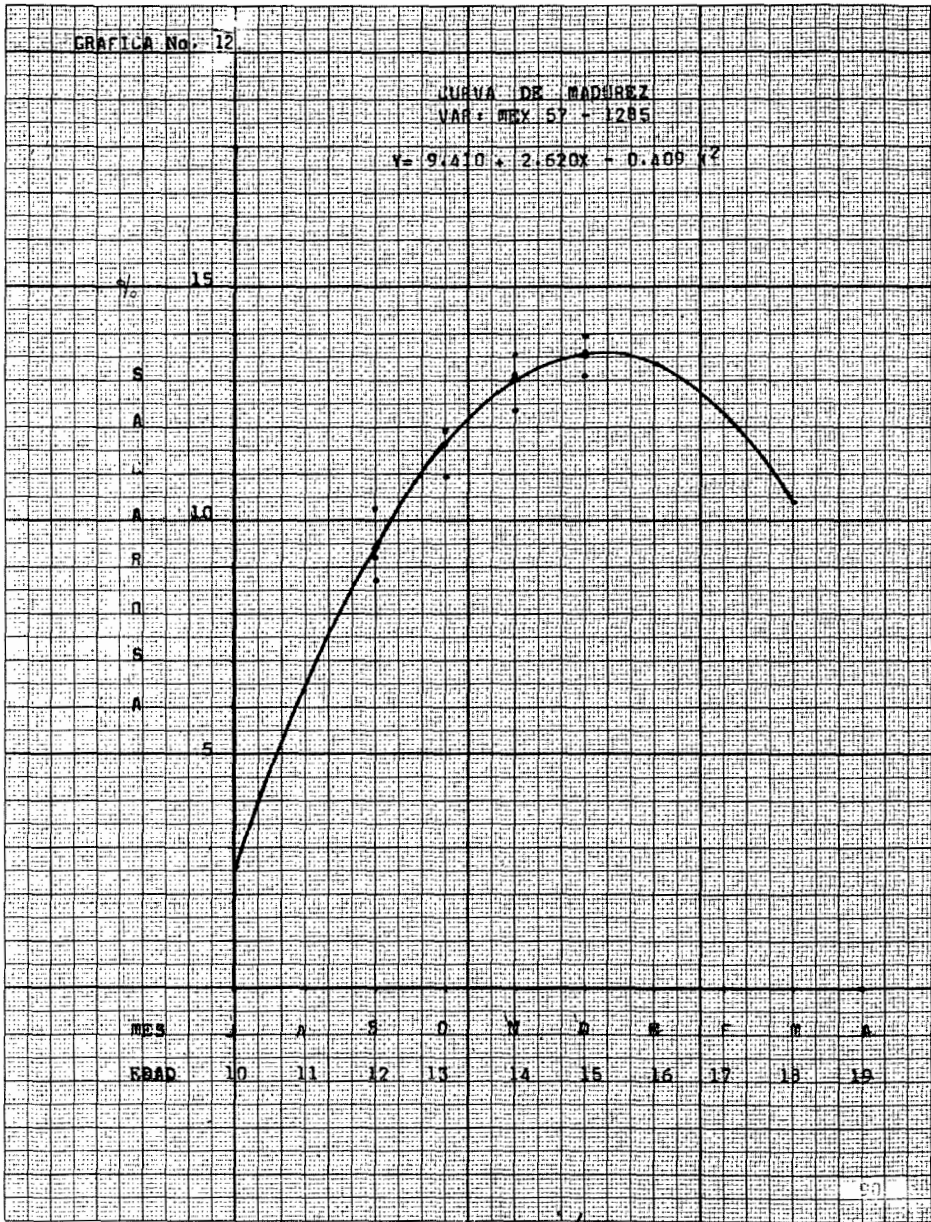
GRAFICA No. 12

CURVA DE MADUREZ
 VAR: MEY 57 - 1285

$$y = 9.410 + 2.620x - 0.409x^2$$

15
 S
 A
 L
 A
 R
 N
 S
 A
 10
 5

MES J A S O N D E F M A
 EBAD 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19



GRAFICA No. 12

CURVA DE MADUREZ
VAR: MEX 57 - 1285

$$y = 9.410 + 2.620x - 0.409x^2$$

15

S
A
L
A
R
I
O
S
A

10

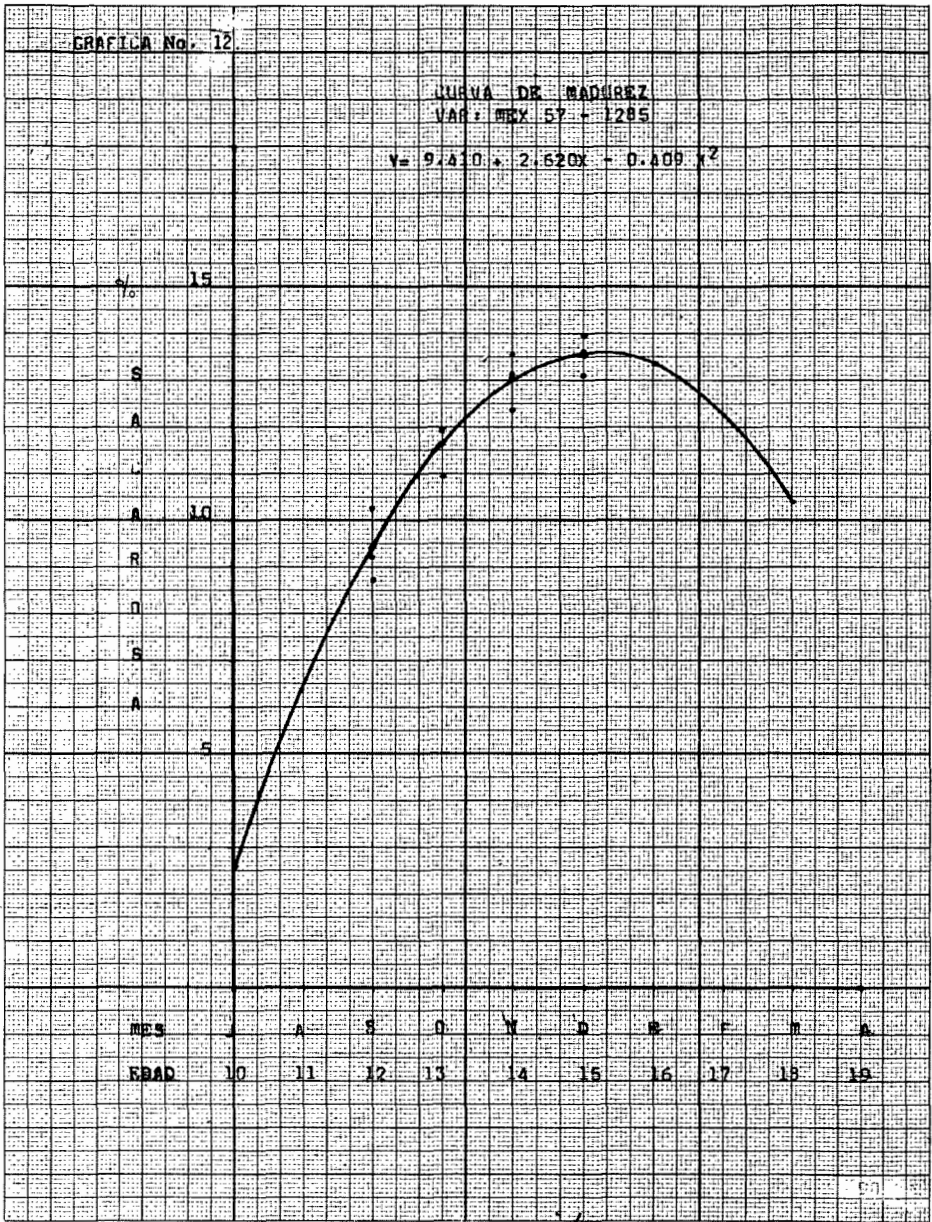
5

MES

EDAD

J A S O N D E F M A

10 11 12 13 14 15 16 17 18 19



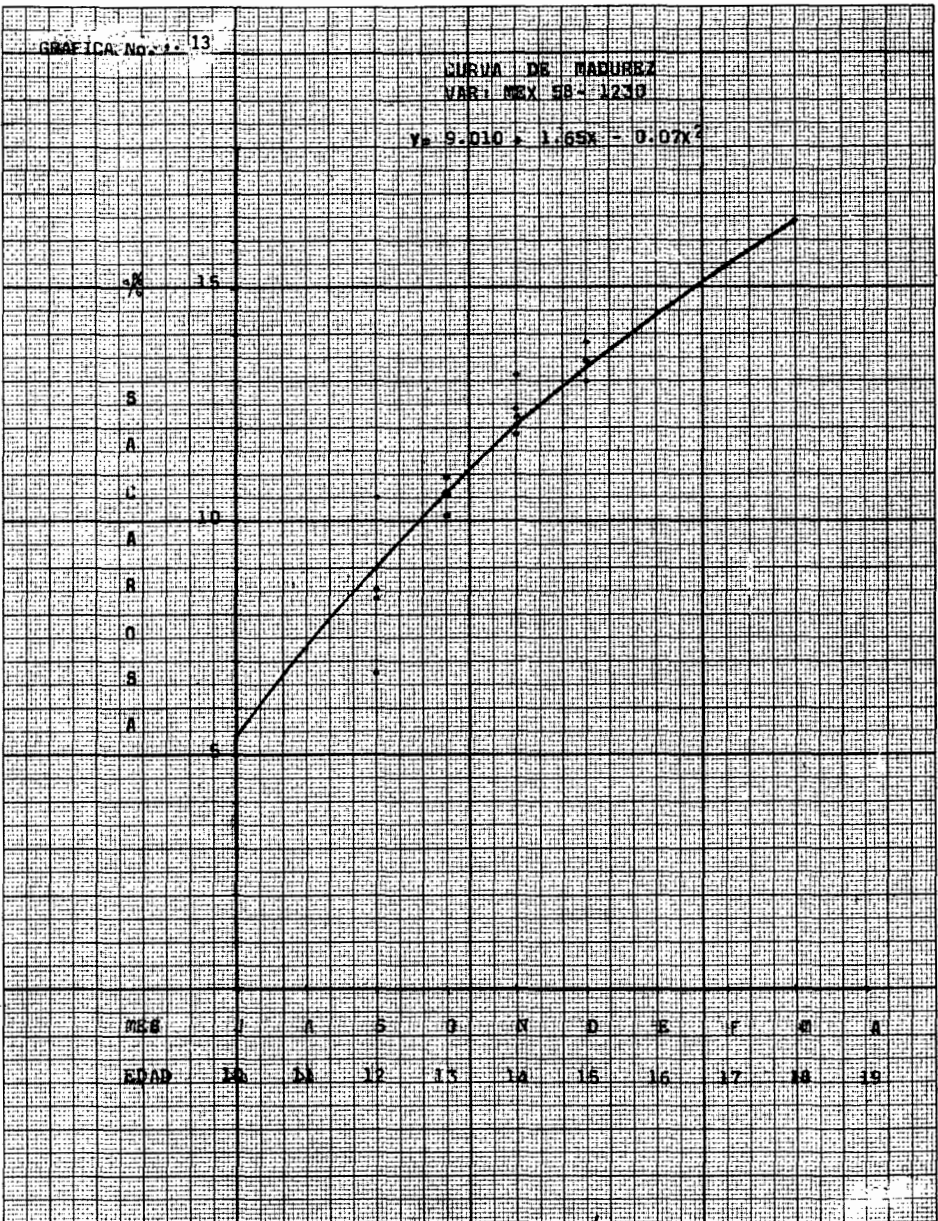
GRAFICA No. 13

CURVA DE MADUREZ
VAR: MEX 58-1239

$$Y = 9.010 + 1.65X - 0.07X^2$$

15
10
5
0
-5
-10
-15

MES J A S O N D E F M A
EDAD 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19



Cuadro 26

ECUACION DE LA CURVA DE MADURACION Y VALORES
ESTIMADOS. Var MEX 62-1242

Ecuación:

$$y = 8.23 + 1.71x - 0.01x^2$$

EDAD EN MESES	% SACAROSA
10	4.85
11	6.53
12	8.23
13	9.95
14	11.69
15	13.45
16	15.23
17	17.03
18	18.85

Cuadro 27

ECUACION DE LA CURVA DE MADURACION Y VALORES
ESTIMADOS. Var. MEX 66-1247

Ecuación:

$$y = 11.10 + 2.33x - 0.33x^2$$

EDAD EN MESES	% SACAROSA
10	5.12
11	8.44
12	11.10
13	13.10
14	14.44
15	15.12
16	15.14
17	14.50
18	13.20

GRAFICA No. 14

CURVA DE MADUREZ
VAR. MEX 62 - 1282

$$Y = 0.23 + 1.78X - 0.01X^2$$

of 15

S
A
C
A
R
D
S
A

10

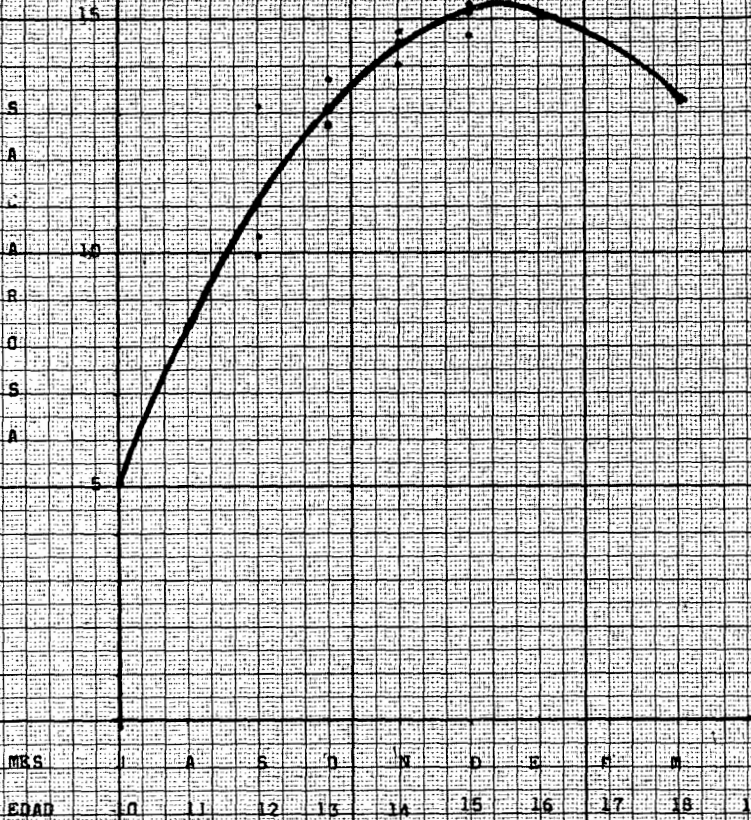
5

MES	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A
EDAD	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

GRAFICA No. 15

CURVA DE MADUREZ
VAR. MEX 66 - 1247

$$y = 11.10 + 2.33x - 0.13x^2$$



Cuadro 28

ECUACION DE LA CURVA DE MADURACION Y VALORES ESTIMADOS. Var. Co. 331

Ecuación:

$$y = 7.18 + 2.50X - 0.34X^2$$

EDAD EN MESES	% SACAROSA
10	0.82
11	4.34
12	7.18
13	9.34
14	10.82
15	11.62
16	11.74
17	11.18
18	9.94

Cuadro 29

ECUACION DE LA CURVA DE MADURACION Y VALORES ESTIMADOS. Var. NCo. 310

Ecuación:

$$y = 10.16 + 2.20X - 0.34X^2$$

EDAD EN MESES	% SACAROSA
10	4.40
11	7.62
12	10.16
13	12.02
14	13.20
15	13.70
16	13.52
17	12.66
18	11.12

GRAFICA No. 16

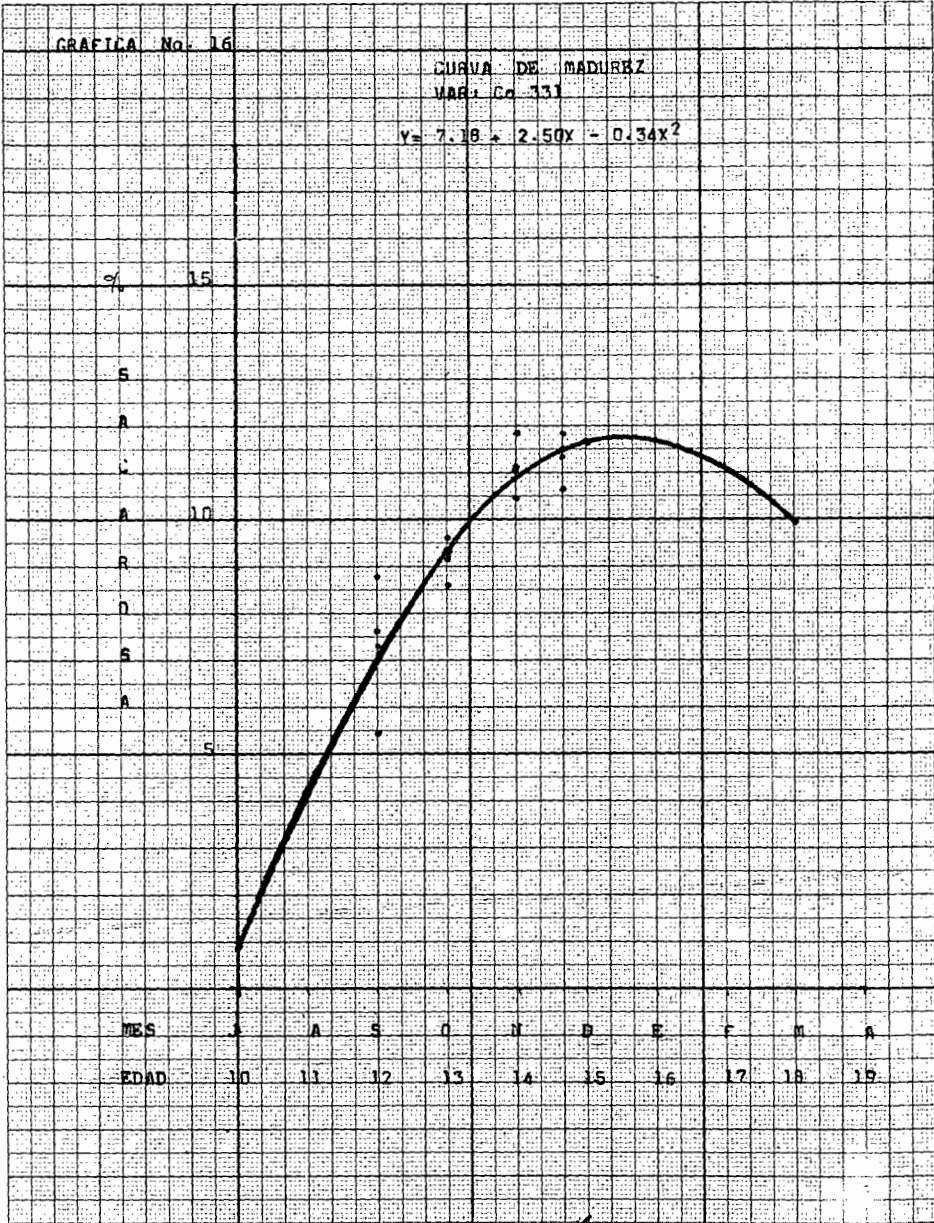
CURVA DE MADUREZ
VAR: Co 331

$$y = 7.18 + 2.50x - 0.34x^2$$

% 15

S
A
C
A 10
R
D
S
A
5

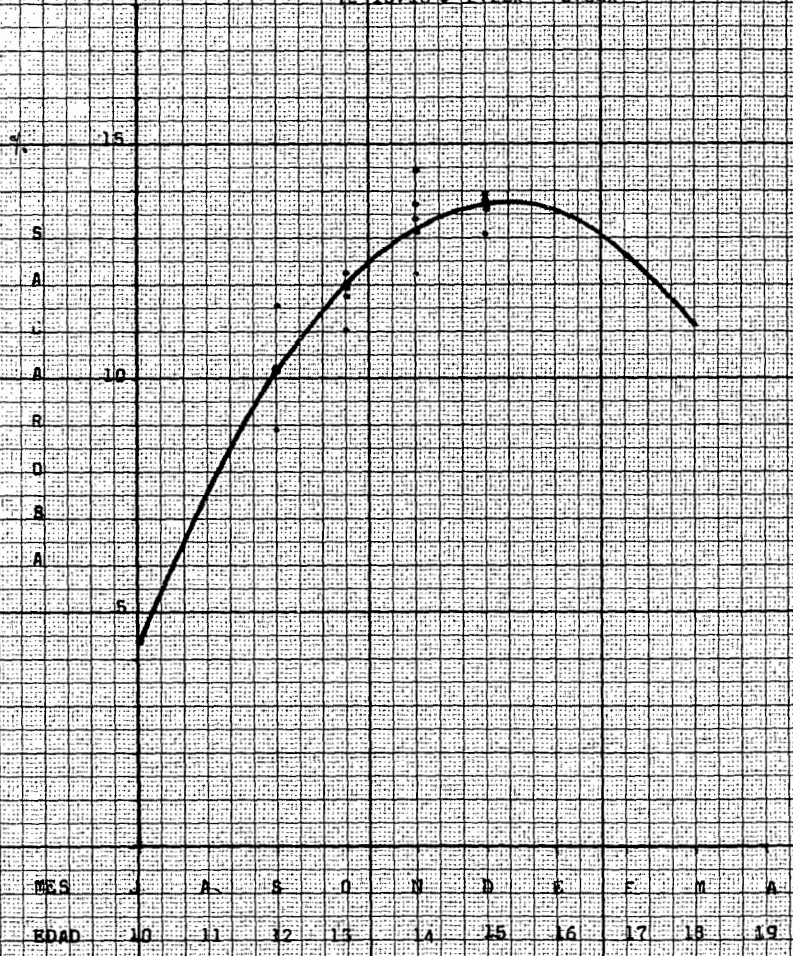
MES J A S O N D E F M A
EDAD 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19



GRAFICA No. 17

CURVA DE MADUREZ
VAR. NCo 310

$$Y = 10.16 + 2.20X - 0.34X^2$$



Cuadro 30 ANALISIS DE VARIANZA DE % DE PUREZA POR EDADES.

F.d.v.	EDAD	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.
VARS	12	14	907.101	64.793	3.026
	13	14	496.299	35.450	8.238
	14	14	438.849	31.346	7.369
	15	14	385.343	27.525	7.889
REPT	12	2	150.736	75.368	3.519
	13	2	15.987	7.994	1.858
	14	2	7.803	3.902	0.917
	15	2	38.880	19.440	5.572
E.E.	12	28	599.634	21.416	
	13	28	120.488	4.303	
	14	28	119.101	4.254	
	15	28	97.691	3.489	
TOTAL	12	44	1657.471		
	13	44	632.774		
	14	44	645.753		
	15	44	521.914		

Nota.- Este Análisis de Varianza se presenta de esta manera por ser esta variable, secundaria.

Cuadro 31

% DE PUREZA POR EDADES

VARIEDAD	E D A D E S E N M E S E S			
	12	13	14	15
B 49-119	72.42	78.45	80.59	82.09
B 63-85	74.00	76.80	81.04	79.09
MEX XX	75.24	77.83	83.57	79.18
MEX 55-250	74.49	77.56	79.79	83.22
MEX 55-261	72.59	78.49	83.29	85.90
MEX 55-308	75.18	77.96	82.76	85.20
MEX 57-473	78.36	82.81	85.21	84.06
MEX 57-1285	71.67	77.34	81.06	81.91
MEX 58-1230	67.47	75.19	80.33	81.50
MEX 62-1242	66.82	73.90	74.85	76.04
MEX 66-1227	75.60	81.22	86.53	85.62
MEX 66-1235	80.88	83.77	85.56	86.31
MEX 66-1247	75.09	82.31	85.87	84.31
Co. 331	62.32	70.97	77.78	79.01
NCo. 310	71.78	76.62	83.69	81.23

Cuadro 32

ANALISIS DE VARIANZA DE % DE HUMEDAD
SECCION 8-10, POR EDADES.

F.d.V.	EDAD	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.
VARS	12	14	172.892	12.349	3.521
	13	14	138.765	9.912	6.614
	14	14	169.699	12.121	5.662
	15	14	120.788	8.628	2.456
REPT	12	2	69.334	31.667	9.030
	13	2	5.945	2.958	1.973
	14	2	31.436	15.718	7.341
	15	2	2.161	1.081	0.308
E.E.	12	28	98.213	3.507	
	13	28	41.962	1.499	
	14	28	59.944	2.141	
	15	28	98.359	3.513	
TOTAL	12	44	340.439		
	13	44	186.765		
	14	44	261.079		
	15	44	221.308		

Nota.- Este Análisis de Varianza se presenta de esta manera por ser esta variable, secundaria.

Cuadro 33

% DE HUMEDAD EN LA SECCION 8-10
POR EDADES.

VARIEDAD	E D A D E N M E S E S			
	12	13	14	15
B 49-119	82.77	79.17	74.80	75.73
B 63-85	80.70	77.77	75.10	72.70
MEX XX	82.83	81.20	79.07	77.17
MEX 55-250	82.40	79.33	77.53	72.33
MEX 55-261	79.80	78.57	74.73	73.53
MEX 55-308	79.63	78.50	75.77	74.50
MEX 57-473	81.67	78.93	74.60	73.97
MEX 57-1285	83.47	78.90	74.97	75.07
MEX 58-1230	81.33	78.00	76.87	75.97
MEX 62-1242	82.83	81.50	78.77	75.40
MEX 66-1227	83.37	79.27	76.33	72.33
MEX 66-1235	75.60	74.13	72.17	72.67
MEX 66-1247	82.13	78.43	75.67	74.53
Co. 331	82.10	79.63	74.23	74.93
NCo 310	80.13	75.87	72.13	70.37

Cuadro 34

ANÁLISIS DE VARIANZA DE % DE FIBRA

F.d.V.	EDAD	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.
VARS	12	14	24.859	1.776	1.949
	13	14	37.147	2.653	4.086
	14	14	74.497	5.321	5.973
	15	14	74.216	5.301	13.154
REPT	12	2	7.682	3.841	4.216
	13	2	0.958	3.841	0.738
	14	2	0.955	0.478	0.536
	15	2	0.981	0.491	1.218
E.E.	12	28	25.499	0.911	
	13	28	18.182	0.649	
	14	28	24.942	0.891	
	15	28	11.284	0.403	
TOTAL	12	44	56.040		
	13	44	56.287		
	14	44	100.394		
	15	44	86.481		

Nota.-

Este Análisis de Varianza se presenta de esta manera por ser esta variable, secundaria.

Cuadro 35

% DE FIBRA POR EDADES

VARIEDAD	E D A D E N M E S E S			
	12	13	14	15
B 49-119	11.65	12.78	13.30	13.63
B 63-85	12.60	12.83	14.28	14.70
MEX XX	10.50	11.96	11.99	12.44
MEX 55-250	10.72	12.88	12.61	12.82
MEX 55-261	11.85	13.57	13.89	14.06
MEX 55-308	12.89	14.41	14.59	14.27
MEX 57-473	11.74	12.14	11.69	11.89
MEX 57-1285	11.79	12.55	12.54	12.92
MEX 58-1230	12.71	14.79	12.98	15.38
MEX 62-1242	11.03	11.92	11.20	11.96
MEX 66-1227	11.26	13.67	12.82	13.27
MEX 66-1235	12.56	13.65	13.78	14.00
MEX 66-1247	10.79	12.16	11.95	12.44
Co. 331	12.32	14.49	16.45	16.75
NCo 310	11.57	13.28	13.39	14.06

Cuadro 36

ANALISIS DE VARIANZA ⁰BRIX POR EDADES

F.d.V.	EDAD	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.
VARS	12	14	71.855	5.133	6.805
	13	14	67.241	4.803	21.874
	14	14	59.970	4.284	9.986
	15	14	64.310	4.594	11.995
REPT	12	2	0.861	0.431	0.572
	13	2	3.535	1.768	8.036
	14	2	1.290	0.645	1.503
	15	2	1.530	0.765	1.997
E.E.	12	28	21.120	0.754	
	13	28	6.148	0.220	
	14	28	12.000	0.429	
	15	28	10.720	0.383	
TOTAL	12	44	93.836		
	13	44	76.924		
	14	44	73.260		
	15	44	76.560		

Nota.-

Este Análisis de Varianza se presenta de esta manera por ser esta variable, secundaria.

Cuadro 37

OBRAS POR EDADES

VARIEDAD	E D A D E N M E S E S			
	12	13	14	15
B 49-119	13.39	15.34	16.73	16.32
B 63-85	13.16	14.27	15.87	16.25
MEX XX	12.67	13.77	15.06	16.02
MEX 55-250	13.82	14.33	15.08	15.94
MEX 55-261	13.21	14.61	16.14	16.88
MEX 55-308	14.20	15.02	16.30	16.83
MEX 57-473	15.42	16.51	16.99	18.47
MEX 57-1285	13.12	15.00	16.05	16.58
MEX 58-1230	12.57	18.04	15.47	16.49
MEX 62-1242	12.23	12.65	14.57	15.43
MEX 66-1227	14.59	14.94	17.38	16.28
MEX 66-1235	16.71	17.50	19.00	19.06
MEX 66-1247	14.72	15.90	16.82	17.98
Co. 331	11.68	12.94	14.30	14.34
NCo 310	14.24	15.31	16.05	16.79

Cuadro 38

ANALISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO DE
CAMPO (Tons/ha)

F.d.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.
VARs	14	14,066.701	1,066.701	14.842
REPT	2	3,582.455	1,791.228	3.34
E.E.	28	2,012.377	71.869	
TOTAL	44	20,528.609		

Cuadro 39

PRUEBA DE MEDIAS (DUNCAN), para
RENDIMIENTO DE CAMPO. (PL 0.05)

VARIEDAD		TONS/HA	GRUPO
MEX	62-1242	140.773	a
MEX	XX	121.904	b
MEX	57-1285	119.886	bc
MEX	55-250	117.261	bcd
MEX	66-1247	107.083	bcde
MEX	66-1235	102.856	def
Co.	331	101.904	efg
B	49-119	99.583	efgh
MEX	66-1227	99.404	efghi
NCo.	310	97.142	efghij
MEX	58-1230	93.035	efghijk
B	63-85	92.678	efghijkl
MEX	57-473	85.595	hijklm
MEX	55-308	77.261	mn
MEX	55-261	64.344	n

Cuadro 40

ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO
BRUTO DE AZUCAR (TONS/HA)

F.d.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.
VARs	14	227.368	16.241	12.513
REPT	2	68.248	34.124	26.290
E.E.	28	36.343	1.298	
TOTAL	44	331.959		

Cuadro 41

PRUEBA DE MEDIAS (DUNCAN), PARA RENDIMIENTO
BRUTO DE AZUCAR.

(P 0.05)

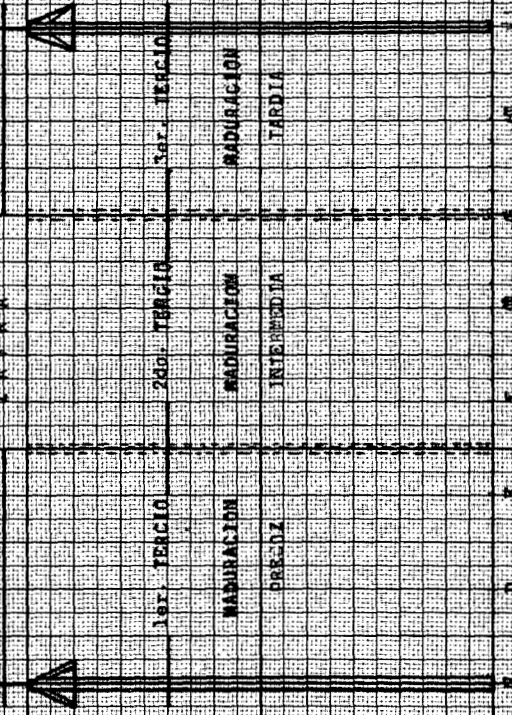
VARIEDAD	TONS/HA	GRUPO
MEX 66-1235	16.919	a
MEX 62-1242	16.371	a
MEX 57-1285	16.279	ab
MEX 66-1247	16.222	abc
MEX 55-250	15.548	abcd
MEX 66-1227	15.546	abcde
MEX XX	15.489	abcdef
B 49-119	13.343	g
MEX 57-473	13.275	gh
NCo 310	13.230	gh
MEX 58-1230	12.494	ghi
B 63-86	11.908	ghij
Co 331	11.563	ghijk
MEX 55-308	11.071	l
MEX 55-261	9.329	m

GRAFICA No. 13

TIPUS DE MADURA EN AGRICULTURA INDUSTRIAL
RETRIDAS A EXISTEN DE ZAFRA

ALTERNATIVA 1

Z A F R A



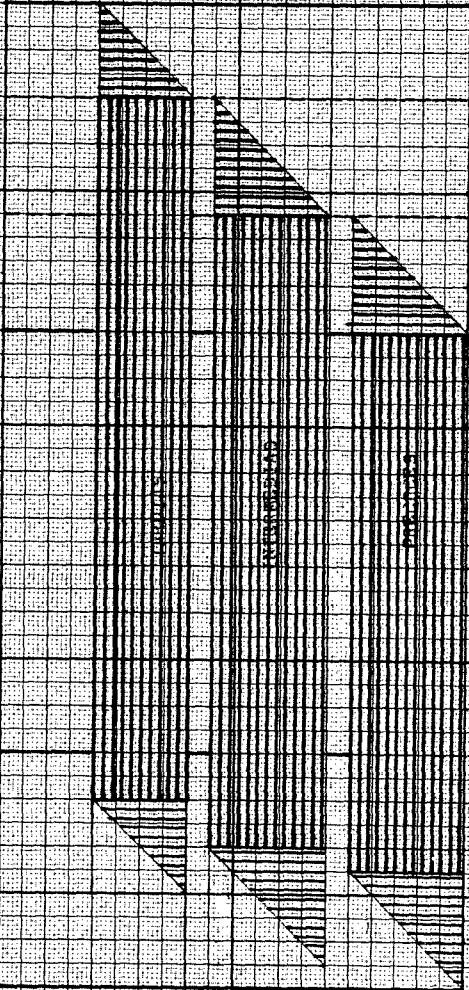
GRAFIA No. 19

ESCALA DE SIERRA Y LINTE

ALTERNATIVA 1

ESCALA DE SIERRA

ESCALA DE LINTE



DES S D Y D F C T A T J J A S D N D E F P A M

GRAFICA No. 20

EPOCA DE CORTE DE LAS VARIETADES

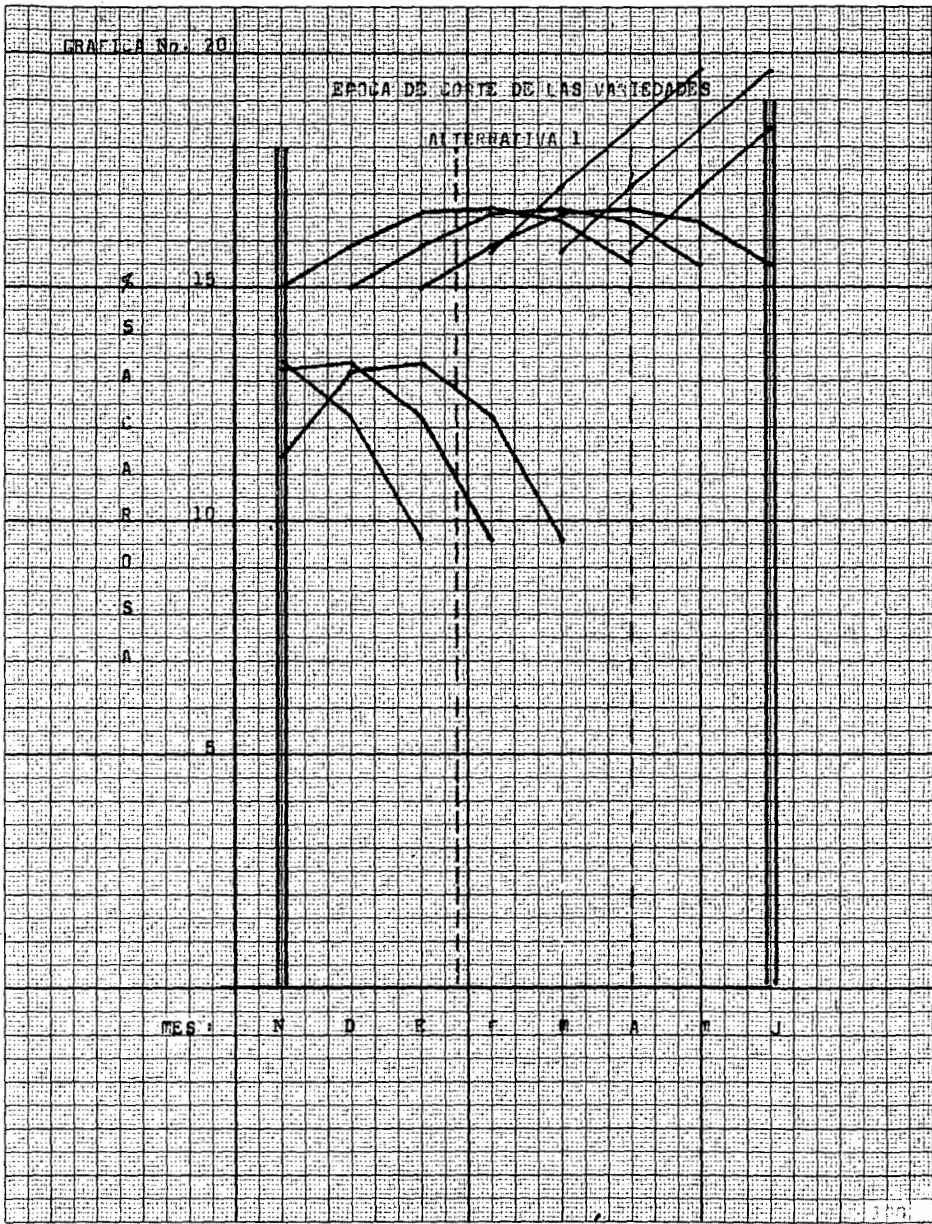
ALTERNATIVA I

S
S
A
C
A
R
D
S
A

10

5

MES: N D E F M A J



GRAFIA No. 21

ESCALA DE SIEMBRA Y LORTE
ALTERNATIVA II

ESCALA DE SIEMBRA

ESCALA DE LORTE

DESERCIÓN INSTANTÁNEA

0.0000

7.5000

0.0000

6.0000

0.0000

6.0000

0.0000

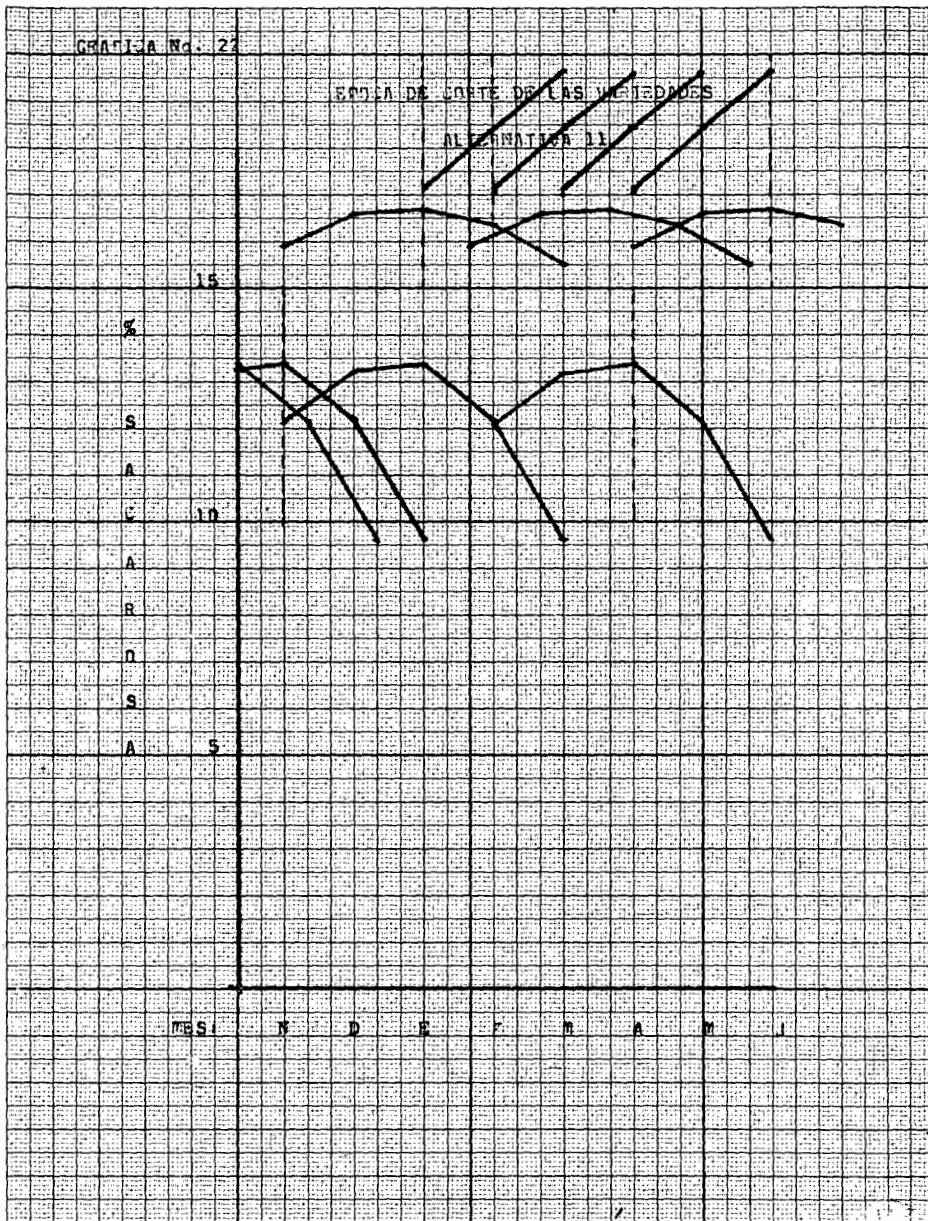
6.0000

0.0000

6.0000

LA MISMA

MISMA ESCALA DE SIEMBRA Y LORTE



La interpretación de la Ecuación $Y = a + bX + cX^2$ es que:

El contenido de Sacarosa (Y), está regida por la capacidad genética y fisiológica; como también, del medio ecológico, en el que se encuentre la variedad (a,b,c) de acuerdo a la edad (X); y, la evolución o regulación de la capacidad productora de Sacarosa, en función al grado de maduración (X^2).

Durante el período de maduración, las variedades presentaron un comportamiento diferente, en la acumulación de sacarosa en caña, el cual es -- característico en cada una de ellas, y de acuerdo con Ochese et al (1972); Gómez (1975), es una característica que se persigue en el mejoramiento genético y obtención de variedades.

Indiscutiblemente la acumulación de la sacarosa fue influenciada por factores externos (temperatura, insolación, evaporación, etc...) e internos (fotosíntesis, respiración, etc...) durante la maduración; ya que tienen un marcado efecto y específico en el comportamiento de las variedades. Y como indica Camargo (1976), que las variedades tienen diferente propiedad para acumular la sacarosa, por diferir éstas en el área foliar; y claro está, que aquellas variedades como la B 49-119, que tienen hojas angostas, incide menos luz y por lo consiguiente la velocidad de asimilación es menor. La maduración del día y las temperaturas, que durante la época de maduración prevalecieron (Agosto-Diciembre), caracterizándose por días cortos y descenso en las temperaturas, afectaron de manera diferente a cada una de las variedades, en la elaboración y almacenamiento del disacárido mencionado, como lo recalcan Gómez (1959), -- Humbert (1954), y Camargo (1976).

Ahora bien, como se menciona, las variedades, están reguladas por un conjunto de factores tanto internos como externos, y la sacarosa producida-

(asimilación), es empleada en la formación de órganos (desasimilación) hasta determinada edad y posteriormente almacenada; y regulado este almacenamiento, por el empleo del disacárido en cantidades necesarias, en las actividades fisiológicas de mantenimiento de la planta, cuando la actividad fotosintética disminuye como lo señalan Humbert (1974), Gómez (1975) y Camargo (1976). Este funcionamiento, se presenta en las variedades en diferente momento del ciclo vegetativo de éstas; lo cual conduce a clasificar a éstas en tipos de maduración Agro-Industrial, como precoces, intermedias, y tardías; basándose esta clasificación en la tendencia de la curva de acumulación de sacarosa y no en la clasificación que realiza Kerr (citado por Humbert 1974), el cual se basa en el rendimiento de campo efectuado en diferentes períodos de la zafra, y define a las variedades en precoces y tardías; sin embargo es muy importante, - que se efectúe el corte de las variedades, lo más cerca posible del máximo del contenido de sacarosa en las variedades, como lo señalan (Ker y Humbert 1974).

De acuerdo a la clasificación referida a las curvas de maduración el comportamiento o tendencia de cada uno de los tipos es:

Maduración Precoz: Desde el momento en que se empieza la acumulación de la sacarosa en los tallos, el almacenamiento es rápido, hasta alcanzar su máximo a la edad de 14 meses o menos; para posteriormente decrecer su contenido, rápidamente en un período relativamente corto. Este comportamiento lo -- presentó la Variedad B 49-119; y todas aquellas variedades que sean similares- deben clasificarse dentro de este tipo.

Maduración Intermedia: Se pueden considerar aquellas que empiezan la acumulación de la sacarosa, con un gradiente de almacenamiento menos pronunciado que las precoces, hasta llegar a su máximo de acumulación a la edad de - 15 a 16 meses, para posteriormente decrecer, el producto almacenado. Las variedades que se comportaron de esta manera fueron: MEX 66-1247; MEX 57-1285; B - 63-85; y Co. 331.

Maduración Tardía: En el momento en que se inicie la acumulación de la sacarosa, en los órganos especializados; y a la edad de 17 meses o más lleguen a su máxima acumulación y permanezcan con el mismo contenido o éste siga en aumento, o empiece a decrecer, las variedades deben clasificarse en este tipo de maduración, tales como las variedades: MEX 66-1227; MEX 62-1242; MEX 57-473; MEX 55-261; MEX 55-250; MEX 58-1230; y MEX 55-308.

De acuerdo a los tipos de maduración de las variedades, se debe planear los períodos de siembra y cosecha o corte de ellas, considerando además otros factores como los climáticos, como lo señala García (1975), y por tal motivo se sugiere 2 alternativas para los períodos de siembra y cosecha; los cuales son:

ALTERNATIVA 1.

En función al período de zafra de los ingenios, la época de siembra y corte para las variedades, estarán basadas al mencionado período y tipo de maduración. Para ello, se divide la época de Zafra en 3 tercios, como si sigue (Gráfica 18). 1er. Tercio.-De la primera semana de Noviembre, a la 2da. semana de Enero (2 y 1/2 meses). 2do. Tercio.-De la 3era. semana de Enero a la 4ta. semana de Marzo (2 y 1/2 meses). 3er. Tercio.- De la 1era. semana de Abril a la 4ta. semana de Mayo (2 meses). Esta división se originó por los tipos de maduración que presentaron las variedades estudiadas, por lo cual, en el 1er. tercio de la zafra, se propone se corten Variedades precoces; en el 2do. Tercio, las Variedades de Maduración intermedia; y en el 3er. Tercio, las Variedades tardías. Tomando en consideración lo anteriormente dicho, la época de siembra de las variedades precoces, tales como la B 49-119 y todas aquellas de similar comportamiento Agro-Industrial, la siembra se iniciará a partir del 1o. de Septiembre al 15 de Noviembre; para iniciarse la cosecha desde el 1o. de Noviembre hasta el 15 de Enero de la Zafra próxima siguiente; período en el cual; las variedades de este tipo alcanzan su máxima acumulación de sacarosa.

Las variedades tipo intermedia, se podrá iniciar su siembra a partir del 10. de Septiembre, hasta el último de Noviembre, para iniciarse su cosecha a partir del primero de Enero de la Zafra correspondiente, hasta el 31 de Marzo, período en el cual se estimó que alcanzan estas variedades su más alto nivel de sacarosa.

La siembra de las variedades de maduración tardía, se iniciará a partir del 10. de Noviembre hasta el 28 de Febrero, para cosecharse, en el período comprendido del 10. de Abril hasta final de la zafra; tomando en consideración que aquellas variedades, que se siembren en las primeras semanas del mencionado período tendrán más sacarosa que aquellas que se siembren al final del período, las cuales no habrán llegado a su completa maduración.

Se observa que de acuerdo a esta alternativa, se tendrán siembras interpuestas o intercaladas, de variedades diferentes tipos de maduración durante la época de siembra. Así mismo se tendrán cosechas escalonadas de los diferentes tipos de maduración; iniciándose el corte o cosechamiento de las variedades precoces, siguiendo las de maduración intermedia, y terminándose la zafra con las del tipo tardía (Gráficas 19 y 20).

ALTERNATIVA II

Se propone en esta, que la época de siembra se inicie simultáneamente con los diferentes tipos de maduración de las variedades como a continuación se describe:

La siembra de las variedades precoces, se podrá iniciar a partir del 10. de Septiembre, hasta el 28 de Febrero. La cosecha se deberá iniciar a partir del 10. de Noviembre hasta el 31 de Marzo de la zafra próxima siguiente.

Las variedades intermedias, podrán sembrarse desde el 10. de Septiembre hasta el 28 de Febrero; para iniciarse, las cosechas correspondientes el 10. de Enero hasta final de zafra.

Por último las variedades tardías, se sembrarán en el período del 10. de Septiembre al 31 de Diciembre; para iniciarse el corte de estas a partir del 10. de Febrero, hasta final de zafra.

Esta presenta la característica que durante la época de siembra; las siembras de las variedades de los diferentes tipos de maduración, se efectúan simultáneamente y su cosecha, al llegar a su óptimo contenido de sacarosa, se efectúen en forma escalonada o intercaladas (Gráficas 21 y 22)

Además de lo anteriormente dicho es importante considerar otros factores de las variedades, como son: % de Pureza, % de humedad Sección 8-10, % de Fibra, °Brix, como observaron González (1974), Humbert (1974), Gómez -- (1975), Camargo (1976), para la extracción de la sacarosa. El % de Pureza, en las variedades se manifestaron de manera diferente, en las diversas edades -- (Cuadro 31), al igual que los demás factores. El % de pureza está íntimamente ligada al % de Humedad en la planta como del suelo; así lo señalan Humbert -- (1974), Gómez (1975), puesto que a mayor humedad presente, menor es la pureza del jugo y menor azúcar recuperable en fábrica.

González (1974), Humbert (1974), señalan que la humedad en la sección 8-10 debe ser de 75-73%, para obtenerse, la máxima extracción (cuadro 33). También el % de Fibra (Cuadro 35) y °Brix (Cuadro 37) están ligados, en la humedad existente influyen sobre la fibra y los sólidos solubles totales (Brix), como lo observaron González (1974) Humbert (1974). Estos factores están relacionados con los tipos de maduración de las variedades, por lo cual es importante que se determinen las ecuaciones que se apeguen a las tendencias de estos factores, con el % de sacarosa en caña, pues parece ser que: °Brix, la Humedad y la Fibra, tienen un comportamiento lineal y la Pureza, un comportamiento curví lineo.

El rendimiento de campo (tons/ha), es otra de las características que pretenden en los programas de mejoramiento genético, Gómez (1975), y Ochse et al (1972), por lo cual se evaluaron las 15 variedades, y éstas se comportaron de manera muy particular bajo las condiciones en las cuales se probaron, y las que mejor se adaptaron a esas condiciones, obtuvieron los más altos rendimientos, como lo fueron las variedades: MEX 62-1242; MEX XX; MEX 57-1285; MEX-55-250; MEX 66-1247 (Cuadro 39).

Pero sin embargo la importancia del Rendimiento Bruto de Azúcar (tons/ha) tanto para los programas de genética y para la mejor recuperación en fábrica (Gómez 1975), reviste mayor importancia que el rendimiento de campo exclusivamente; de la evaluación realizada en las condiciones que prevalecieron, las variedades más prometedoras fueron: MEX 66-1235; MEX 62-1247; MEX 57-1285; MEX 66-1247; MEX 55-250; MEX 66-1227; y MEX XX (Cuadro 41).

Por esta razón, es importante que se consideren en los programas relacionados con el mejoramiento de las variedades de caña de azúcar, los factores conjuntos de rendimiento de campo y el tipo de maduración de las variedades.

VII CONCLUSIONES

- 1.- Las variedades de Caña de Azúcar, presentan cada una de ellas, - un tipo particular de curva de acumulación de sacarosa o curva de maduración-Agro-Industrial.
- 2.- Los diferentes tipos de acumulación de sacarosa son: Precoces, - Intermedias, y Tardías.
- 3.- En función a los tipos de maduración Agro-Industrial, se deben - realizar los programas de siembra y cosecha de las diversas variedades.
- 4.- Es importante conocer la tendencia o comportamiento de la Pureza, Humedad, Fibra, y Sólidos Totales en Caña, durante el período de maduración, y determinar las ecuaciones que relacionen a estos factores con las curvas de - maduración.
- 5.- Es necesario que se efectúen estudios más detallados, en especial para la determinación de los períodos mínimos y máximos de corte de las variedades, relacionados éstos con la sacarosa, en el óptimo de acumulación.
- 6.- En el rendimiento de campo, resultaron ser las variedades promete doras las siguientes:
MEX 62-1242; MEX XX; MEX 57-1285; MEX 55-250; MEX 66-1247.
- 7.- Igualmente que el rendimiento de campo, las variedades más promete doras en rendimiento bruto de azúcar fueron:
MEX 66-1235; MEX 62-1242; MEX 57-1285; MEX 66-1247; MEX 55-250;- MEX 66-1227; y MEX XX.

8.- Por ser de mayor valor económico, para el productor cañero y para la industria, resulta de suma importancia la necesidad de conocer y determinar, las mejores variedades rendidoras en campo y productoras de azúcar; -- considerados conjuntamente estos factores, que individualmente cada uno de -- ellos.

9.- Es necesario que este tipo de evaluación, se continúe en ciclos-socas y resocas, así como en zonas de riego y temporal, en diferentes condiciones ecológicas.

Por la importancia que significa la nueva legislación cañera se realizó, este estudio en la región de Las Huastecas, en la zona de abasto del Ingenio Sociedad Cooperativa El Mante, en el Estado de Tamaulipas; en el cual se determinaron las ecuaciones que determinan la curva de maduración Agro-Industrial de 15 variedades, y las cuales se clasifican en 3 tipos de maduración, y éstas son: Precoces, Intermedia y Tardía; en función a éstos tipos se proponen 2 alternativas de épocas de siembra y cosecha de las variedades. Además se determinó que las variedades: MEX 62-1242; MEX XX; MEX 57-1285; MEX 55-250; y MEX 66-1247, resultaron ser las más prometedoras en rendimiento de campo, y las variedades MEX 66-1235; MEX 62-1242; MEX 57-1285; MEX 66-1247; MEX-55-250; MEX 66-1227; y MEX XX; las más prometedoras en rendimiento bruto de azúcar.

II BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anónimo. 1973. *El cultivo de la Caña de Azúcar en la Región de las Huastecas*. IMPA - SNIA. México. Serie Recomendaciones. Circular No. -- 1. p.p. 1-23.
- 2.- Anónimo. 1973. *Primer Informe Técnico del IMPA*. IMPA CNIA. México. Serie Divulgación Técnica. Libro No. 4. p. 102.
- 3.- Anónimo. 1975. *Segundo Informe Técnico del IMPA*. IMPA CNIA. México. Serie Divulgación Técnica. Libro No. 7. p.p. 196-197.
- 4.- Camargo P. N. 1976. *Fisiología de la Caña de Azúcar Traducción por Dr. Bonifacio Ortiz-Villanueva*. IMPA-CNIA. México. Serie Divulgación Técnica Folleto No. 6. p.p. 18-36.
- 5.- Cochran y Cox. 1974. *Diseños Experimentales*. 3a. reimpresión Editorial -- Trillas, S.A. México. p.p. 132-144.
- 6.- De la Loma J. 1966. *Experimentación Agrícola*. 2a. Edición, Editorial UTHEA, S.A. México P.P. 156-293.
- 7.- Deer N. 1921. *Cane Sugar*. London, Norman Rodgers. p.p. 1-7.
- 8.- Echeverría A. 1975. *Decretos Cañeros de Luis Echeverría C.N.C.* México. . . 33-41.
- 9.- García E. 1975. *Manual de Campo en Caña de Azúcar*. Segunda edición. IMPA - CNIA. México. Serie Divulgación Técnica. Libro No.9. p.p. 87-218.

- 10.- Gómez A. 1959. *La influencia de las Condiciones Ambientales sobre el rendimiento de la Caña*. Zafra No. 1 Caracas, Venezuela. p.p. 3-5.
- 11.- Gómez A. 1975. *Caña de Azúcar*. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Caracas, Venezuela. p.p. 405-451.
- 12.- González G. 1973. *El Desarrollo del Cultivo de la Caña y la Producción de azúcar en México en los 435 años de Existencia (1538-1973) de la Industria Azucarera Mexicana*. México p.p. 10-64.
- 13.- Gonzalez G. et al. 1974. *Sazonado y Maduración de la Caña de Azúcar*. IMPA CNIA. México. Serie Divulgación Técnica. Libro No. 6. p.p. 11-37.
- 14.- Humbert. P. 1974. *El Cultivo de la Caña de Azúcar*. Primera Edición en español. Editorial CECSA. México. p.p. 509-562.
- 15.- Leon A. 1976. *Los Suelos de las Areas Cañeras de las Huastecas*. Clasificación FAO/UNESCO. Revista Técnica "Técnica Azucarera". Asociación Técnicos Azucareros de México. Año 1. Volumen 1. No. 5. p.p. 9-12.
- 16.- Muñoz O. 1975. *Tamaño de la Parcela, Diseños y Usos de los Factoriales en el Experimentación Agrícola*. INIA-SAG. México. Miscelanea No. 25. p.p. 5-16.
- 17.- Ochse et al. 1972. *Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropicales y Subtropicales*. Primera Reimpresión, Editorial LIMUSA WILEY, S.A. - México, Vol. II.

- 18.- Sánchez S. 1974. *La Flora del Valle de México. Segunda Edición.* Editorial Herrero, S.A. México. p.p. 31-64
- 19.- Snedecor W. 1970. *Métodos Estadísticos. Tercera Impresión en Español.* Editorial CECSA. México. p.p. 289-551
- 20.- Swallen R. y Hernández X. 1960. *Clave de los Géneros Mexicanos de Gramíneas. Sobretiro del Boletín de la Sociedad Botánica de México No. - 216. Colegio de Post-Graduados. ENA. México. Serie Sobretiro No.- 5. p.p. 53-103.*
- 21.- Yamane T. 1973. *Estadística. Tercera Edición. Programas Editoriales.* México. p.p. 466-478.
- 22.- Kreyszig E. 1973. *Introducción a la Estadística Matemática y Métodos. Primera Edición.* Editorial LIMUSA - WILEY, S.A. México. p.p. 315-357.

APENDICE NO. 1

RENDIMIENTO DE CAMPO
TONS. CAÑA POR HECTAREA
CICLO: PLANTA
REPETICION

VARIEDAD		I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B	49-119	89.464	91.607	117.678	298.749	99.583
2.- B	63-85	82.321	98.750	96.964	278.035	92.678
3.- MEX	XX	109.821	123.214	132.857	365.892	121.904
4.- MEX	55-250	93.571	128.750	129.464	351.785	117.261
5.- MEX	55-261	44.285	74.285	74.464	193.034	64.344
6.- MEX	55-308	70.178	73.571	88.035	231.784	77.261
7.- MEX	57-473	65.714	92.321	98.750	256.785	85.595
8.- MEX	57-1285	128.928	112.142	118.571	359.641	119.880
9.- MEX	58-1230	73.214	105.178	100.714	279.106	93.035
10.- MEX	62-1242	127.500	133.035	161.785	422.320	140.773
11.- MEX	66-1227	87.321	103.035	107.857	298.213	99.404
12.- MEX	66-1235	94.642	107.142	106.785	308.569	102.856
13.- MEX	66-1247	96.428	105.714	119.107	321.249	107.083
14.- Co.	331	90.535	109.107	106.071	305.713	101.904
15.- NCo.	310	86.428	103.571	101.428	291.427	97.142
SUMAS		1,340.350	1,561.422	1,660.530	4,562.302	

APENDICE No. 2

CUADRO DE DIFERENCIAS DE RENDIMIENTO
DE CAMPO ENTRE VARIEDADES (TONS/HA.)
PRUEBA DE DUNCAN (0.05)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1- MEX 62-1242	-----													
2- MEX XX	18.869	-----												
3- MEX 57-1285	20.893	2.024	-----											
4- MEX 55-250	23.512	4.643	2.619	-----										
5- MEX 66-1247	33.690	14.821	12.797	10.178	-----									
6- MEX 66-1235	37.917	19.048	17.024	14.405	4.227	-----								
7- Co 331	38.869	20.000	17.976	15.357	5.179	0.952	-----							
8- B 49-119	41.190	22.321	20.297	17.678	7.500	3.273	2.321	-----						
9- MEX 66-1227	41.369	22.500	20.476	17.857	7.679	3.452	2.500	0.179	-----					
10- NCo 310	43.631	24.762	22.738	20.119	9.941	5.714	4.762	2.441	2.262	-----				
11- MEX 58-1230	47.738	28.869	26.845	24.226	14.048	9.821	8.869	6.548	6.369	4.107	-----			
12- B 63-85	48.095	29.226	27.202	24.583	14.405	10.178	9.226	6.905	6.726	4.646	0.357	-----		
13- MEX 57-473	55.178	36.309	34.285	31.666	21.488	17.261	16.309	13.988	13.809	11.547	7.440	7.083	-----	
14- MEX 55-308	66.512	44.643	42.619	40.000	29.822	25.595	24.643	22.322	22.143	19.881	15.774	15.417	8.334	-----
15- MEX 55-261	76.469	57.560	55.536	52.917	42.739	38.512	37.560	35.239	35.060	32.798	28.691	28.334	21.251	12.917

APENDICE No. 3

RENDIMIENTO BRUTO DE AZUCAR
 TONS. POR HECTAREA
 CICLO: PLANTA
 REPETICIONES

VARIEDAD	I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B 49-119	11.988	12.275	15.768	40.031	13.343
2.- B 63-85	10.578	12.689	12.459	35.726	11.908
3.- MEX XX	13.947	15.648	16.872	46.467	15.489
4.- MEX 55-250	12.407	17.072	17.166	46.645	15.548
5.- MEX 55-261	6.421	10.771	10.797	27.989	9.329
6.- MEX 55-308	10.056	10.542	12.615	33.213	11.071
7.- MEX 57-473	10.192	14.318	15.316	39.826	13.275
8.- MEX 57-1285	17.508	15.228	16.101	48.837	16.279
9.- MEX 58-1230	9.832	14.125	13.525	37.482	12.494
10.- MEX 62-1242	14.828	15.471	18.815	49.114	16.371
11.- MEX 66-1227	13.657	16.114	16.868	46.639	15.546
12.- MEX 66-1235	15.568	17.624	17.566	50.758	16.919
13.- MEX 66-1247	14.608	16.015	18.044	48.667	16.222
14.- Co. 331	10.257	12.361	12.017	34.635	11.545
15.- NCo 310	11.771	14.106	13.814	39.691	13.230
SUMAS	183.618	214.359	227.743	625.750	

APENDICE NO. 4

CUADRO DE DIFERENCIAS DE RENDIMIENTO
BRUTO DE AZUCAR ENTRE VARIEDADES (TONS/HA.)
PRUEBA DE DUNCAN (0.05)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1- MEX 66-1235	-----													
2- MEX 62-1242	0.548	-----												
3- MEX 57-1285	0.640	0.092	-----											
4- MEX 66-1247	0.697	0.149	0.057	-----										
5- MEX 55-250	1.371	0.823	0.731	0.674	-----									
6- MEX 66-1227	1.373	0.825	0.733	0.676	0.002	-----								
7- MEX XX	1.430	0.882	0.790	0.733	0.059	0.057	-----							
8- B 49-119	3.576	3.028	2.936	2.879	2.205	2.203	2.146	-----						
9- MEX 57-473	3.644	3.096	3.004	2.947	2.273	2.271	2.214	0.068	-----					
10- NCo 310	3.689	3.141	3.049	2.992	2.318	2.316	2.259	0.113	0.045	-----				
11- MEX 58-1230	4.425	3.877	3.785	3.728	3.054	3.052	2.995	0.849	0.781	0.736	-----			
12- B 63-85	5.011	4.463	4.371	4.314	3.640	3.638	3.581	1.435	1.367	1.322	0.586	-----		
13- Co 331	5.374	4.826	4.734	4.677	4.003	4.001	3.944	1.798	1.730	1.685	0.949	0.363	-----	
14- MEX 55-308	5.848	5.300	5.208	5.151	4.477	4.475	4.418	2.272	2.204	2.159	1.423	0.837	0.474	-----
15- MEX 55-261	7.590	7.042	6.950	6.893	6.219	6.217	6.160	4.014	3.946	3.901	3.765	2.579	2.216	1.742

APENDICE NO. 5

SACAROSA
 EDAD 12 MESES
 REPETICIONES

VARIEDAD	I	II	III	SUMAS	PROM*
1.- B 49-119	9.74	10.25	9.10	29.09	9.697
2.- B 63-85	10.42	8.64	10.19	29.25	9.750
3.- MEX XX	10.84	9.40	8.43	28.67	9.557
4.- MEX 55-250	10.210	8.79	12.00	31.00	10.333
5.- MEX 55-261	10.47	8.94	9.36	28.77	9.590
6.- MEX 55-208	10.17	11.48	10.37	32.02	10.673
7.- MEX 57-473	13.13	11.70	11.45	36.28	12.093
8.- MEX 57-1285	8.72	10.29	9.23	28.24	9.413
9.- MEX 58-1230	10.51	6.78	8.35	25.64	8.547
10.- MEX 62-1242	7.83	8.76	7.91	24.50	8.167
11.- MEX 66-1227	11.05	11.37	10.67	33.09	11.030
12.- MEX 66-135	13.17	13.96	13.42	40.55	13.517
13.- MEX 66-1247	13.12	9.82	10.32	33.26	11.087
14.- Co. 331	8.80	7.64	5.49	21.93	7.310
15.- NCo. 310	8.92	11.55	10.26	30.73	10.243
SUMAS	157.100	149.370	146.550	453.02	

APENDICE No. 6

SACAROSA

EDAD 13 MESES

REPETICIONES

VARIEDAD		I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B	49-119	12.92	11.78	11.41	36.110	12.037
2.- B	63-85	11.39	10.69	10.80	32.88	10.960
3.- MEX	XX	11.10	10.47	10.57	32.14	10.713
4.- MEX	55-250	11.44	11.18	10.72	33.34	11.113
5.- MEX	55-261	11.61	10.94	11.87	34.42	11.473
6.- MEX	55-308	11.86	12.01	11.24	35.11	11.703
7.- MEX	57-473	14.08	14.21	12.76	41.05	13.673
8.- MEX	57-1285	11.91	11.97	10.94	34.84	11.613
9.- MEX	58-1230	10.53	10.12	10.99	31.64	10.547
10.- MEX	62-1242	9.42	9.74	8.87	28.03	9.343
11.- MEX	66-1227	13.09	11.96	11.38	36.43	12.143
12.- MEX	66-1235	14.45	15.14	14.40	43.99	14.663
13.- MEX	66-1247	13.77	12.72	12.77	39.26	13.087
14.- Co.	331	9.64	9.30	8.61	27.55	9.183
15.- NCo	310	11.97	12.29	11.07	35.33	11.777
SUMAS		179.180	174.520	168.40	572.17	

APENDICE No. 7

S A C A R O S A

EDAD 14 MESES

REPETICIONES

VARIEDAD		I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B	49-119	14.50	12.95	13.02	40.47	13.490
2.- B	63-85	13.12	12.68	12.77	38.57	12.857
3.- MEX	XX	12.97	12.77	12.02	27.76	12.587
4.- MEX	55-250	13.11	10.97	12.06	36.14	12.047
5.- MEX	55-261	13.97	12.45	13.92	40.34	13.447
6.- MEX	55-308	14.41	13.92	12.19	40.52	13.507
7.- MEX	57-473	14.68	14.08	14.68	43.44	14.480
8.- MEX	57-1285	13.59	13.07	12.38	39.04	13.013
9.- MEX	58-1230	12.25	11.89	13.14	37.28	12.427
10.- MEX	62-1242	12.10	10.24	10.41	32.75	10.917
11.- MEX	66-1227	15.67	15.63	13.84	45.14	15.047
12.- MEX	66-1235	15.82	16.50	16.46	48.78	16.260
13.- MEX	66-1247	14.03	14.52	14.75	43.30	14.433
14.- Co	331	10.43	11.07	11.86	33.36	11.120
15.- NCo	310	12.21	14.42	13.70	40.33	13.443
SUMAS		202.86	197.16	197.200	597.22	

SACAROSA

EODAD 15 MESES

REPETICIONES

VARIEDAD	I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B 49-119	13.80	13.55	12.85	40.20	13.400
2.- B 63-85	13.14	12.72	12.70	38.56	12.853
3.- MEX XX	13.34	12.32	11.44	38.10	12.700
4.- MEX 55-250	13.78	12.49	13.52	39.79	13.263
5.- MEX 55-261	14.76	14.34	14.40	43.50	14.500
6.- MEX 55-308	13.81	14.37	14.81	42.99	14.330
7.- MEX 57-473	15.49	14.74	16.32	46.55	15.517
8.- MEX 57-1285	13.62	13.99	13.13	40.74	13.580
9.- MEX 58-1230	13.85	13.01	13.45	40.31	13.437
10.- MEX 72-1242	11.89	11.93	11.09	34.91	11.637
11.- MEX 66-1227	16.17	15.62	15.14	46.93	15.643
12.- MEX 66-1235	16.92	16.56	15.94	49.42	16.473
13.- MEX 66-1247	15.50	15.32	14.64	45.46	15.153
14.- Co. 331	10.65	11.50	11.85	34.00	11.333
15.- NCo. 310	13.10	13.97	13.81	40.88	13.627
SUMAS	209.82	207.43	209.09	622.34	

APENDICE NO. 9

PUREZA

EDAD: 12 MESES

REPETICIONES

VARIEDAD	I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B 49-119	73.68	74.65	68.94	217.27	72.42
2.- B 63-85	76.62	70.99	74.38	221.99	74.00
3.- MEX XX	80.36	76.48	68.87	225.71	75.24
4.- MEX 55-250	75.07	69.60	78.79	223.46	74.49
5.- MEX 55-261	74.20	72.92	70.64	217.76	72.59
6.- MEX 55-308	76.29	74.55	74.71	225.55	75.18
7.- MEX 57-473	82.63	77.02	75.43	235.08	78.36
8.- MEX 57-1285	70.21	74.89	69.92	215.02	71.67
9.- MEX 58-1230	75.94	59.47	67.01	202.42	67.47
10.- MEX 62-1242	65.63	68.81	65.81	200.25	66.82
11.- MEX 66-1227	75.68	76.10	75.03	226.81	75.60
12.- MEX 66-1235	79.29	82.80	80.55	242.64	80.88
13.- MEX 66-1247	80.49	74.06	70.73	225.28	75.09
14.- Co. 331	72.37	66.09	48.49	186.95	62.32
15.- NCo. 310	68.04	77.26	70.03	215.33	71.78
SUMAS	1,126.50	1,095.69	1,059.33	3,281.52	

APENDICE No. 10

§ PUREZA

EDAD: 13 MESES.

REPETICIONES.

VARIEDAD	I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B 49-119	79.12	80.63	75.61	235.36	78.45
2.- B 63-85	79.21	76.46	74.74	230.41	76.80
3.- MEX XX	79.23	75.43	78.82	233.48	77.83
4.- MEX 55-250	79.17	77.26	76.24	232.67	77.56
5.- MEX 55-261	78.23	77.20	80.04	235.47	78.49
6.- MEX 55-308	76.61	77.68	79.60	233.89	77.96
7.- MEX 57-473	84.21	83.98	80.25	248.44	82.81
8.- MEX 57-1285	79.51	78.03	74.47	232.01	77.34
9.- MEX 58-1230	71.20	76.43	77.94	225.57	75.19
10.- MEX 62-1242	73.25	72.90	75.55	221.70	73.90
11.- MEX 66-1227	82.85	82.37	78.43	243.65	81.22
12.- MEX 66-1235	82.34	85.73	83.24	251.31	83.77
13.- MEX 66-1247	85.79	80.15	80.98	246.92	83.31
14.- Co. 331	70.50	71.92	70.46	212.90	70.97
15.- NCo 310	77.68	77.54	74.65	229.87	76.62
SUMAS	1,178.92	1,173.71	1,161.02	3,513.67	

APENDICE NO. 11

% PUREZA

EDAD: 14 MESES

REPETICIONES

VARIEDAD		I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B	49-119	81.55	80.59	79.63	241.77	80.59
2.- B	63-85	80.24	82.50	80.37	243.11	81.04
3.- MEX	XX	84.00	83.30	83.41	250.71	83.57
4.- MEX	55-250	81.53	77.75	80.08	239.36	79.79
5.- MEX	55-261	83.53	81.48	85.03	249.86	83.29
6.- MEX	55-308	85.98	83.55	78.35	248.28	82.36
7.- MEX	57-473	84.76	84.21	86.66	255.63	85.21
8.- MEX	57-1285	83.17	80.18	79.84	243.17	81.06
9.- MEX	58-1230	82.16	77.76	81.06	280.98	80.33
10.- MEX	62-1242	79.19	73.46	71.89	224.54	79.85
11.- MEX	66-1227	88.23	86.88	84.49	259.60	86.53
12.- MEX	66-1235	84.37	87.07	85.24	256.68	85.56
13.- MEX	66-1247	87.03	82.31	87.27	257.61	85.87
14.- Co	331	73.40	76.72	83.23	233.35	73.78
15.- NCo	310	79.23	85.63	86.22	251.08	83.69
SUMAS		1,238.19	1,223.39	1,234.15	3,695.730	

APENDICE No. 12

8 PUREZA

EDAD: 15 MESES

REPETICIONES

VARIEDAD		I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B	49-119	81.51	83.43	81.33	246.27	82.09
2.- B	63-85	78.31	79.20	79.77	237.28	79.09
3.- MEX	XX	81.94	82.07	73.52	237.53	79.18
4.- MEX	55-250	82.46	82.06	85.14	249.66	83.22
5.- MEX	55-261	86.77	86.96	83.97	257.70	85.90
6.- MEX	55-308	83.55	87.37	84.68	255.60	85.20
7.- MEX	57-473	84.09	85.30	82.80	252.19	84.06
8.- MEX	57-1285	82.98	83.03	79.72	245.73	81.91
9.- MEX	59-1230	81.95	81.72	80.83	244.50	81.50
10.- MEX	62-1242	73.62	78.95	75.54	228.11	76.04
11.- MEX	66-1227	85.11	88.00	83.74	256.85	85.62
12.- MEX	66-1235	86.15	87.53	85.24	258.92	86.31
13.- MEX	66-1247	85.35	82.99	84.58	252.92	84.31
14.- Co	331	78.42	78.98	79.64	237.04	79.01
15.- NCo	310	81.26	84.72	77.72	243.70	81.23
SUMAS		1,233.47	1,252.31	1,218.22	3,704.00	

APENDICE No. 13

% H U M E D A D

EDAD 12 MESES

REPETICIONES.

VARIEDAD		I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B	49-119	84.00	81.80	82.50	248.30	82.77
2.- B	63-85	80.70	79.40	82.00	242.10	80.70
3.- MEX	XX	82.00	81.20	85.30	248.50	82.83
4.- MEX	55-250	81.80	81.90	83.50	247.20	82.40
5.- MEX	55-261	76.50	81.90	81.00	239.80	79.80
6.- MEX	55-308	76.00	80.20	82.70	238.90	79.63
7.- MEX	57-473	78.50	82.00	84.50	245.00	81.67
8.- MEX	57-1285	81.50	83.40	85.50	250.40	83.47
9.- MEX	58-1230	76.90	82.90	84.20	244.00	81.33
10.- MEX	62-1242	82.40	83.60	82.50	248.50	82.83
11.- MEX	66-1227	81.00	83.60	85.50	250.10	83.37
12.- MEX	66-1235	76.80	72.50	77.50	226.80	75.60
13.- MEX	66-1247	82.30	83.60	80.50	246.40	82.13
14.- Co	331	79.10	83.30	83.90	246.30	82.10
15.- NCo	310	78.70	79.00	82.70	240.40	80.13
SUMAS		1,198.20	1,220.30	1,243.80	3,662.30	

§ HUMEDAD

EDAD: 13 MESES

REPETICIONES

VARIEDAD		I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B	49-119	78.00	79.50	80.00	237.50	79.17
2.- B	63-85	78.00	77.10	78.20	233.30	77.77
3.- MEX	XX	80.10	81.00	82.50	243.60	81.20
4.- MEX	55-250	80.00	77.00	81.00	238.00	79.33
5.- MEX	55-261	77.70	79.80	78.20	235.70	78.57
6.- MEX	55-308	77.10	78.60	79.80	235.50	78.50
7.- MEX	57-473	78.30	79.00	79.50	236.80	78.93
8.- MEX	57-1285	79.30	77.40	80.00	236.70	78.90
9.- MEX	58-1230	77.00	78.20	78.80	234.00	78.00
10.- MEX	62-1242	79.50	83.00	82.00	244.50	81.50
11.- MEX	66-1227	81.00	79.30	77.50	237.80	79.27
12.- MEX	66-1235	74.80	73.60	74.00	222.40	74.13
13.- MEX	66-1247	76.60	80.10	78.60	235.13	78.43
14.- Co	331	79.00	79.90	80.00	238.9	79.63
15.- NCo	310	76.50	75.00	76.10	227.6	75.87
SUMAS		1,172.90	1,178.50	1,186.20	3,537.60	

APENDICE No. 15

% H U M E D A D
 EDAD 14 MESES .
 REPETICIONES

VARIEDAD	I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B 49-119	75.50	75.40	73.50	224.40	74.80
2.- B 63-85	74.50	73.40	77.40	225.30	75.10
3.- MEX XX	78.60	78.60	80.00	237.20	79.07
4.- MEX 55-250	77.50	77.50	77.60	232.60	77.53
5.- MEX 55-261	74.20	75.00	75.00	224.20	74.73
6.- MEX 55-308	74.20	75.50	77.60	227.30	75.77
7.- MEX 55-473	73.80	74.80	75.20	223.80	74.60
8.- MEX 57-1285	73.00	74.90	77.00	224.90	74.97
9.- MEX 58-1230	75.90	77.70	77.00	230.60	76.87
10.- MEX 62-1242	78.50	78.50	79.60	236.30	78.77
11.- MEX 66-1227	76.00	73.50	79.50	229.00	76.33
12.- MEX 66-1235	71.00	70.60	74.90	216.50	72.17
13.- MEX 66-1247	75.80	74.40	76.80	227.00	75.67
14.- Co 331	75.80	70.10	76.80	227.70	74.23
15.- NCo 310	70.90	73.00	72.50	216.40	72.13
SUMAS	1,125.20	1,122.60	1,150.40	3,398.20	

·APENDICE NO. 16

§ H U M E D A D

EDAD: 15 MESES

REPETICIONES

VARIEDAD		I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B	49-119	76.40	77.00	73.80	227.20	75.73
2.- B	63.85	72.00	70.90	75.20	218.10	72.70
3.- MEX	XX	77.40	79.20	74.90	231.50	77.17
4.- MEX	55-250	74.00	78.30	73.70	226.00	75.33
5.- MEX	55-261	73.00	73.20	74.40	220.60	73.53
6.- MEX	55-308	73.50	75.00	75.00	223.50	74.50
7.- MEX	57-473	74.90	73.50	73.50	221.90	73.97
8.- MEX	57-1285	77.00	74.70	73.50	225.20	75.07
9.- MEX	58-1230	75.50	75.70	76.70	227.90	75.97
10.- MEX	62-1242	74.70	76.70	74.80	226.20	75.40
11.- MEX	66-1227	73.50	73.50	71.20	218.20	72.73
12.- MEX	66-1235	70.70	71.00	76.30	218.00	72.67
13.- MEX	66-1247	73.00	73.50	77.10	223.60	74.53
14.- Co	331	76.00	76.00	72.80	224.80	74.93
15.- NCo	310	68.60	69.90	72.60	211.10	70.37
SUMAS		1,110.20	1,118.10	1,115.50	3,343.80	

APENDICE No. 17

% D E F I B R A

EDAD: 12 MESES

REPETICIONES

VARIEDAD	I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B 49-119	12.82	10.57	11.57	34.96	11.653
2.- B 63-85	11.55	13.75	12.50	37.80	12.600
3.- MEX XX	11.00	10.50	10.00	31.50	10.500
4.- MEX 55-250	11.70	10.45	10.00	32.15	10.717
5.- MEX 55-261	12.42	11.22	11.92	35.56	11.853
6.- MEX 55-308	13.25	12.25	13.17	38.67	12.890
7.- MEX 57-473	13.30	10.80	11.12	35.22	11.740
8.- MEX 57-1285	10.55	11.50	13.32	35.37	11.790
9.- MEX 58-1230	14.12	10.67	13.35	38.14	12.713
10.- MEX 62-1242	11.07	11.52	10.50	33.09	11.030
11.- MEX 66-1227	11.92	10.50	11.35	33.77	11.257
12.- MEX 66-1235	12.27	12.65	12.75	37.67	12.557
13.- MEX 66-1247	11.65	10.08	10.65	32.38	10.793
14.- Co 331	14.02	11.80	11.15	36.97	12.323
15.- NCo 310	11.97	10.17	12.57	34.71	11.570
SUMAS	183.61	168.43	175.92	527.96	

APENDICE NO. 18

8 DE FIBRA

EDAD: 13 MESES

REPETICIONES

VARIEDAD		I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B	49-119	12.57	13.40	12.37	38.34	12.780
2.- B	63-85	13.12	11.12	14.45	38.49	12.830
3.- MEX	XX	11.52	12.22	12.15	35.89	11.963
4.- MEX	55-250	11.62	14.30	12.77	38.69	12.877
5.- MEX	55-261	13.50	13.42	13.80	40.72	13.573
6.- MEX	55-308	14.12	14.55	14.55	43.22	14.407
7.- MEX	57-473	11.60	12.35	12.47	36.42	12.140
8.- MEX	57-1285	12.65	12.85	12.35	37.65	12.550
9.- MEX	58-1230	14.55	14.77	15.05	43.77	14.790
10.- MEX	62-1242	12.52	11.70	11.55	35.77	11.923
11.- MEX	66-1227	14.45	13.10	13.27	40.82	13.607
12.- MEX	66-1235	13.22	13.57	14.15	40.94	13.647
13.- MEX	66-1247	13.35	10.85	12.27	36.47	12.157
14.- Co	331	14.15	14.22	15.10	43.47	14.490
15.- NCo	310	10.80	13.40	13.62	39.83	13.277
SUMAS		195.54	195.42	200.12	591.08	

APENDICE No. 19

% DE FIBRA

EDAD: 14 MESES

REPETICIONES

VARIEDAD	I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B 49-119	11.95	13.62	14.32	39.89	13.297
2.- B 63-85	13.50	14.50	14.85	43.85	14.283
3.- MEX XX	11.27	12.27	12.42	35.96	11.987
4.- MEX 55-250	12.22	12.55	13.07	37.84	12.613
5.- MEX 55-261	14.42	13.45	13.80	41.67	13.890
6.- MEX 55-308	14.07	15.50	14.20	43.77	14.590
7.- MEX 57-473	11.75	11.52	11.80	35.07	11.690
8.- MEX 57-1285	11.02	13.10	13.50	37.62	12.540
9.- MEX 58-1230	12.60	13.13	13.05	38.95	12.983
10.- MEX 62-1242	12.02	10.75	10.82	33.59	11.197
11.- MEX 66-1227	13.70	13.12	11.65	38.47	12.823
12.- MEX 66-1235	13.97	13.92	13.45	41.34	13.780
13.- MEX 66-1247	12.70	11.42	11.72	35.84	11.947
14.- Co 331	17.97	17.52	13.87	49.36	16.453
15.- NCo 310	13.62	13.87	12.67	40.16	13.387
SUMAS	196.780	200.410	195.190	592.380	

APENDICE NO. 20

% DE FIBRA

EDAD: 15 MESES

REPETICIONES

VARIEDAD		I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B	49-119	12.67	13.70	14.52	49.89	13.630
2.- B	63-85	13.02	16.02	15.05	44.09	14.697
3.- MEX	XX	12.32	12.55	12.45	37.32	12.440
4.- MEX	55-250	13.10	12.47	12.90	38.47	12.823
5.- MEX	55-261	13.80	14.07	14.30	42.17	14.057
6.- MEX	55-308	14.00	14.55	14.25	42.80	14.267
7.- MEX	57-473	12.55	11.80	11.32	35.67	11.890
8.- MEX	57-1285	11.90	13.65	13.22	38.77	12.923
9.- MEX	58-1230	15.40	16.27	14.47	46.14	15.380
10.- MEX	62-1242	12.12	12.00	11.77	37.89	11.963
11.- MEX	66-1227	13.80	13.25	12.75	39.80	13.267
12.- MEX	66-1235	14.30	14.05	13.65	42.00	14.000
13.- MEX	66-1247	12.37	12.45	12.50	37.32	12.440
14.- Co	331	17.22	16.75	16.27	50.24	16.747
15.- NCo	310	14.07	14.10	14.00	42.17	14.057
SUMAS		202.64	207.68	203.42	613.64	

APENDICE NO. 21

GRADOS BRIX

°BRIX

EDAD: 12 MESES

REPETICIONES

VARIEDAD		I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B	49-119	13.22	13.75	13.20	40.17	13.39
2.- B	63-85	13.60	12.17	13.70	39.47	13.16
3.- MEX	XX	13.49	12.29	12.24	38.02	12.67
4.- MEX	55-250	13.60	12.63	15.23	41.46	13.82
5.- MEX	55-261	14.11	12.26	13.25	39.42	13.21
6.- MEX	55-308	13.33	15.40	13.88	42.61	14.20
7.- MEX	57-473	15.89	15.19	15.18	46.26	15.42
8.- MEX	57-1285	12.42	13.74	13.20	39.46	13.12
9.- MEX	58-1230	13.84	11.40	12.46	37.70	12.57
10.- MEX	62-1242	11.93	12.73	12.02	36.68	12.23
11.- MEX	66-1227	14.60	14.94	14.22	43.66	14.59
12.- MEX	66-1235	16.61	16.86	16.66	50.13	16.71
13.- MEX	66-1247	16.30	13.26	14.59	44.15	14.72
14.- Co	331	12.16	11.56	11.32	35.04	11.68
15.- NCo	310	13.11	14.95	14.65	42.71	14.24
SUMAS		208.21	203.13	205.80	617.14	

APENDICE No. 22

GRADOS BRUX

°DE BRUX

EDAD: 13 MESES

REPETICIONES

VARIEDAD		I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B	49-119	16.33	14.61	15.09	46.03	15.34
2.- B	63-85	14.38	13.98	14.45	42.81	14.27
3.- MEX	XX	14.01	13.88	13.41	41.30	13.77
4.- MEX	55-250	14.45	14.47	14.06	42.98	14.33
5.- MEX	55-261	14.84	14.17	14.83	43.84	14.61
6.- MEX	55-308	15.48	15.46	14.12	45.06	15.02
7.- MEX	57-473	16.72	16.92	15.90	49.54	16.51
8.- MEX	57-1285	14.98	15.34	14.69	45.01	15.00
9.- MEX	58-1230	14.79	13.24	14.10	42.13	18.04
10.- MEX	62-1242	12.86	13.36	11.74	37.96	12.65
11.- MEX	66-1227	15.80	14.52	14.51	44.83	14.94
12.- MEX	66-1235	17.55	17.66	17.30	52.51	17.50
13.- MEX	66-1247	16.05	15.87	15.77	47.69	15.90
14.- Co	331	13.67	12.93	12.22	38.82	12.94
15.- NCo	310	15.41	15.85	14.83	46.09	15.36
SUMAS		227.32	222.26	217.02	666.60	

APENDICE NO. 23

GRADOS BRIX

°DE BRIX

EDAD: 14 MESES

REPETICIONES

VARIEDAD		I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B	49-119	17.78	16.07	16.35	50.20	16.73
2.- B	63-85	16.35	15.37	15.89	47.61	15.87
3.- MEX	XX	15.44	15.33	14.41	45.18	15.06
4.- MEX	55-250	16.08	14.11	15.06	45.25	15.08
5.- MEX	55-261	16.76	15.28	16.37	48.41	16.14
6.- MEX	55-308	16.76	16.66	15.48	48.90	16.30
7.- MEX	57-473	17.32	16.72	16.94	50.98	16.99
8.- MEX	57-1285	16.34	16.30	15.51	48.15	16.05
9.- MEX	58-1230	14.91	15.29	16.21	46.41	15.47
10.- MEX	62-1242	15.28	13.94	14.48	43.70	14.57
11.- MEX	66-1227	17.76	17.99	16.38	52.13	17.38
12.- MEX	66-1235	18.75	18.95	19.31	57.01	19.00
13.- MEX	66-1247	16.12	17.64	16.71	50.47	16.82
14.- Co	331	14.21	14.43	14.25	42.89	14.30
15.- NCo	310	15.41	16.84	15.89	48.14	16.05
SUMAS		245.27	240.92	239.24	725.40	

APENDICE NO. 24

GRADOS BRUX
 °DE BRUX
 EDAD: 15 MESES
 REPETICIONES

VARIEDAD		I	II	III	SUMAS	PROM.
1.- B	49-119	16.93	16.24	15.80	48.97	16.32
2.- B	63-85	16.78	16.06	15.92	48.76	16.25
3.- MEX	XX	16.28	16.23	15.56	48.07	16.02
4.- MEX	55-250	16.71	15.22	15.88	47.81	15.94
5.- MEX	55-261	17.01	16.49	17.15	50.65	16.88
6.- MEX	55-308	16.53	16.47	17.49	50.49	16.83
7.- MEX	57-473	18.42	17.28	19.71	55.41	18.47
8.- MEX	57-1285	16.43	16.85	16.47	49.75	16.58
9.- MEX	58-1230	16.90	15.92	16.64	49.46	16.49
10.- MEX	62-1242	16.15	15.11	15.02	46.28	15.43
11.- MEX	66-1227	19.00	17.75	18.08	54.83	18.28
12.- MEX	66-1235	19.64	18.85	18.70	51.19	19.06
13.- MEX	66-1247	18.16	18.46	17.31	53.93	17.98
14.- Co	331	13.58	14.56	14.88	43.02	14.34
15.- NCo	310	16.12	16.49	17.77	50.38	16.79
SUMAS		254.64	247.98	252.38	755.00	

Anexo No. 1 Procedimiento de Cálculo, para
la determinación de las Curvas
de maduración Agro-Industrial.

A.- Codificación de las Edades.

Según la Fórmula:

$$M_i = AX_i + B$$

donde:

A y B = Valores Arbitrarios

X_i = Edad en Meses

M_i = Edad Codificada

Los valores de la ecuación son:

$$X_i = 10, 11, 12, \dots, 17, 18$$

$$A = 1$$

$$B = -12$$

Los valores de M_i sera:

$$M_0 = 1 (10) - 12 = -2$$

$$M_1 = 1 (11) - 12 = -1$$

$$M_2 = 1 (12) - 12 = 0$$

$$M_3 = 1 (13) - 12 = 1$$

$$M_4 = 1 (14) - 12 = 2$$

$$M_5 = 1 (15) - 12 = 3$$

$$M_6 = 1 (16) - 12 = 4$$

$$M_7 = 1 (17) - 12 = 5$$

$$M_8 = 1 (18) - 12 = 6$$

B.- Registro de Datos.

Var. B 49-119

a	X	Y	X ²	X ³	X ⁴	XY	X ² Y
1	0	9.697	0	0	0	0.000	0.000
1	1	12.037	1	1	1	12.037	12.037
1	2	13.490	4	8	16	26.980	53.960
1	3	13.400	9	27	81	40.200	120.597
4	6	48.624	14	36	98	79.217	186.594

C.- Determinación de las Ecuaciones Simultáneas

Ec. No. 1 $a + bX + cX^2 = Y$

Ec. No. 2 $aX + bX^2 + cX^3 = XY$

Ec. No. 3 $aX^2 + bX^3 + cX^4 = X^2Y$

Sustituyendo los valores obtenidos, quedan las ecuaciones de la siguiente manera:

Ec. No. 1 $4.000a + 6.000b + 14.000c = 48.624$

Ec. No. 2 $6.000a + 14.000b + 36.000c = 79.217$

Ec. No. 3 $14.000a + 36.000b + 98.000c = 186.594$

D.- Determinación de los Valores "a, b, c"

D.1 Eliminación del Coeficiente "a" de las Ecuaciones.

Ec. No. 1 Multiplicada por la unidad

$$4.000a + 6.000b + 14.000c = 48.624$$

Ec. No. 2 Multiplicada por - 4.0/6.0

$$- 4.000a - 9.330 b - 24.000c = -52.810$$

Simplificación de la Ec. No. 1 y Ec. No. 2

$$4.000a + 6.000b + 14.000c = 48.624$$

$$- 4.000a - 9.330b - 24.000c = - 52.810$$

$$\underline{\hspace{10em}} \hspace{1em} (- 3.330b - 10.000c = - 4.187) \quad (-1)$$

$$3.330 b + 10.000c = 4.187 \dots\dots Ec. No. 4$$

Ec. No. 2 Multiplicado por la unidad

$$6.000a + 14.000b + 36.000c = 79.217$$

Ec. No. 3 Multiplicado por $-6.0/14.0$

$$- 6.000a - 15.430b - 42.000c = -79.970$$

Simplificación de las Ec. No. 2 y Ec. No. 3

$$6.000a + 14.000b + 36.000c = 79.217$$

$$\underline{-6.000a - 15.430b - 42.000c = -79.970}$$

$$(- 1.430b - 6.000c = - 0.750) (-1)$$

$$1.430b + 6.000c = 0.750 \dots\dots\dots Ec. No. 5$$

D.2 Eliminación del coeficiente "b" de las Ecuaciones.

Ec. No. 4 Multiplicado por $- 1.430/3.330$

$$- 1.430 b - 4.290c = -1.800$$

Ec. No. 5 Multiplicada por la unidad

$$1.430b + 6.000c = 0.750$$

Simplificación de las Ec. No. 4 y Ec. No. 5

$$- 1.430b - 4.290c = - 1.800$$

$$\underline{1.430b + 6.000c = 0.750}$$

$$1.710c = - 1.050$$

$$1.710c = -1.050 \dots\dots\dots Ec. No. 6$$

D.3 Determinación del Coeficiente "c"

Despeje de la Ec. No. 6

$$\begin{aligned}1.71c &= -1.050 \\c &= -1.050/1.710 \\c &= -0.614\end{aligned}$$

D.4 Determinación del Coeficiente "b"
Sustitución del Coeficiente "c" en la Ec. No. 5

$$\begin{aligned}1.430b + 6.000 (-0.614) &= 0.750 \\1.430b - 3.660 &= 0.750 \\1.430b &= 4.410 \\b &= 4.410/1.430 \\b &= 3.084\end{aligned}$$

D.5 Determinación del Coeficiente "a"
Sustitución de los Coeficientes "a, y b" en la Ec. No. 1

$$\begin{aligned}4.000a + 6.000 (3.084) + 14.000 (-0.614) &= 48.624 \\4.000a + 18.480 - 8.540 &= 48.624 \\4.000a &= 38.684 \\a &= 38.684/4.000 \\a &= 9.671\end{aligned}$$

D.6 Valores de los Coeficientes "a, b, c"

$$\begin{aligned}a &= 9.671 \\b &= 3.084 \\c &= 0.614\end{aligned}$$

E.- Ecuación Calculada y Valores
Estimados.

Ecuación:

$$Y = 9.671 + 3.084X - 0.614X^2$$

Valores Estimados:

Edad Codificado	Efecto Cuadrático	% de Sacarosa
X_i	X^2	Y_i
-2	4	1.047
-1	1	5.973
0	0	9.671
1	1	12.141
2	4	13.383
3	9	13.397
4	16	12.183
5	25	9.740
6	36	6.070

F.- Valores de las Edades no Codificados
Según la fórmula:

$$M_i = X_i + B/A$$

donde:

M_i = Edad no Codificada

X_i = Edad Codificada

A = Valor Arbitrario (1)

B = Valor Arbitrario (12)

Los valores de M_i serán:

$$M_0 = -2 + 12/1 = 10$$

$$M_1 = -1 + 12/1 = 11$$

$$M_2 = 0 + 12/1 = 12$$

$$\begin{aligned}
 M3 &= 1 + 12/1 = 13 \\
 M4 &= 2 + 12/1 = 14 \\
 M5 &= 3 + 12/1 = 15 \\
 M6 &= 4 + 12/1 = 16 \\
 M7 &= 5 + 12/1 = 17 \\
 M8 &= 6 + 12/1 = 18
 \end{aligned}$$

Los valores estimados quedarán:

Edad no Codificada	% Sacarosa
10	1.047
11	5.973
12	9.671
13	12.141
14	13.383
15	13.397
16	12.183
17	9.740
18	6.070