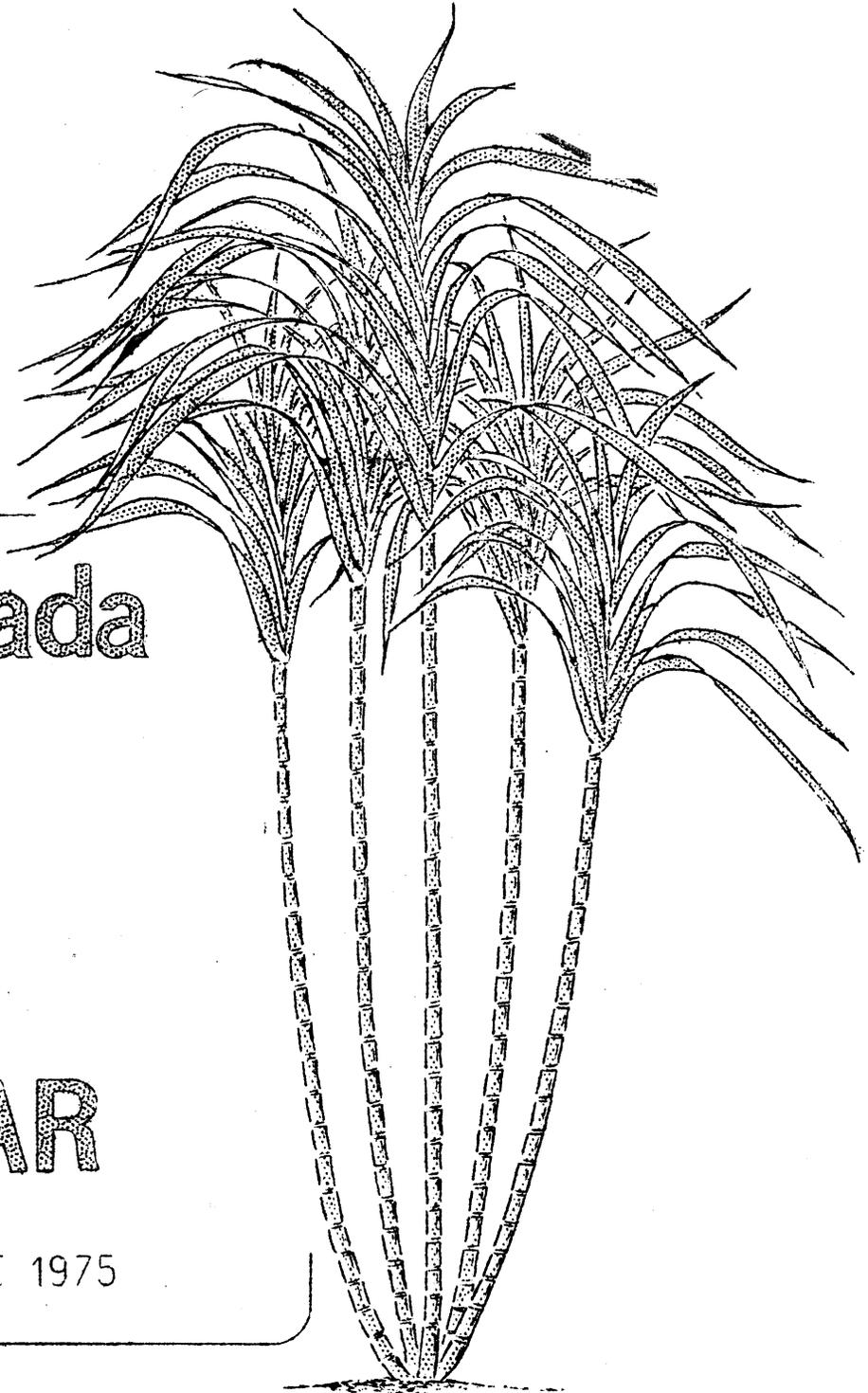


UNIDAD EXPERIMENTAL DE BELLA UNION



la. jornada de CAÑA de AZUCAR

11 DE DICIEMBRE DE 1975

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA
CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS
"ALBERTO BOERGER"
Estación Experimental La Estanzuela

AÑO DE LA ORIENTALIDAD

I N D I C E

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	1
VARIETADES DE CAÑA DE AZUCAR	2
TRATAMIENTOS DE SEMILLA POR AGUA CALIENTE	9
EPOCA DE PLANTACION	13
DISTANCIA ENTRE SURCOS Y DENSIDAD DE PLANTACION	15
ENSAYOS DE FERTILIZANTES	17
RIEGO EN CAÑA DE AZUCAR	25

INTRODUCCION

Los cultivos de caña de azúcar se iniciaron en el Uruguay en la década del 40, gracias a la acción de personas entusiastas, entre quienes no puede dejarse de mencionar el nombre del Ing. Don Alfredo Monnes Quintela.

El cultivo contó con fuerte protección oficial, la que permitió su desarrollo en condiciones climáticas que no son las ideales. En la actualidad, las circunstancias exigen con mayor fuerza el mejoramiento de la economía del cultivo y es por lo tanto oportuno dar a conocer los resultados experimentales disponibles que pueden contribuir a ese objetivo.

En la presente Jornada se expondrán resultados de los trabajos realizados en la Unidad Experimental de Bella Unión, como también conocimientos generales aplicables, y resultados de trabajos anteriores realizados en el Ingenio El Espinillar, que tienen aún vigencia.

VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR

C.M.Tavella

El ensayo realizado incluye 12 variedades, de las cuales 10 son nuevas, y las dos restantes son viejas variedades ampliamente cultivadas, que cumplen las funciones de testigos, o puntos de referencia para evaluar a las otras.

El ensayo se hizo en bloques al azar, con tres repeticiones, en el campo del Sr. Hackembrack, sito en Franquia.

Por tratarse de un solo año, no es posible extraer de él conclusiones, solamente indicios a ser confirmados en los años próximos.

Los resultados de caña planta están indicados en los Cuadros 1, 2 y 3. El Cuadro 1 muestra el rendimiento en caña por há; el 2, el porcentaje de azúcar cristalizabile en cuatro fechas de muestreo, mayo, junio, julio y agosto. El Cuadro 3, indica el rendimiento de las variedades en kgs de azúcar por há, considerando las cuatro fecha de muestreo. Este dato se obtiene aplicando al peso de caña cosechada, los valores de azúcar cristalizabile obtenidos en los distintos muestreos. Se supone que la caña no ha crecido entre mayo y agosto.

La Figura 1 muestra las curvas de madurez de los testigos, y de las variedades más notables. Tres variedades muestran condiciones promisorias por su madurez temprana, y por su alto contenido en azúcar. Ellas son NA 63/90; Tuc. 66/107 y L 60/25. La primera de ellas muestra una muy marcada superioridad sobre ambos testigos en todo el período, iniciándose con casi 9,5% de azúcar cristalizabile en el mes de mayo, y terminando con algo más de 12% en agosto. Las otras dos se destacan por su contenido en azúcar en el mes de mayo, pero en épocas más tardías no muestran una superioridad tan marcada como la anterior. Sin embargo,

SOLO hecho de tener un contenido en azúcar cercano o algo superior al 5% en la época tan temprana como mediados del mes de mayo, basta para que se considere de mucho interés.

La Figura 2 muestra el rendimiento en azúcar por há, calculado de algunas variedades destacadas del ensayo.

En primer lugar, llama la atención el alto rendimiento de la variedad FAM 63/22, que llega a sobrepasar las 11 toneladas por há en plena madurez, con un rendimiento posible de algo más de 8,5 toneladas por há si hubiera sido cosechada en mayo. Comparando con las curvas de la Figura 1, donde la correspondiente a esta variedad no se destaca, se nota que ese alto rendimiento se produce fundamentalmente en base a toneladas de caña. Las otras dos variedades que se destacan en esta Figura son L-60/25 y NA 63/90. Estas dos variedades son también de particular interés, a pesar de rendir algo menos que la anterior, pues combinaron madurez temprana con alta capacidad de rendimiento en azúcar por há.

Si bien estos resultados son provisorios, parece conveniente prestar atención a estas tres variedades, comenzando desde ya a multiplicarlas provisoriamente.

ADRO 1. Rendimientos en caña por há.

<u>Variedad</u>	<u>Tons. por há</u>
FAM 63/22	110.5
Tuc.67/24	96.8
NA 56/62	91.7
FAM 63/18	90.1
L- 60/25	88.9
C.P.52/68	86.9
NCo 310	85.2
NA 63/106	83.4
FAM 63/11	81.8
Tuc.67/27	79.9
NA 63/90	79.8
Tuc.66/107	79.7

CUADRO 2. Porcentaje de azúcar cristalizabile.

Variedad	<u>Fecha de análisis</u>			
	Mayo 19	Junio 26	Julio 16	Agosto 15
C.P. 52/68	5.50	8.23	10.13	9.77
NA 63/90	9.40	11.43	11.83	12.06
NA 63/106	7.40	10.50	10.77	10.40
NA 56/62	7.20	10.50	11.43	10.83
L-60/25	9.20	10.30	10.70	10.53
Tuc. 67/27	7.80	10.57	11.53	10.60
Tuc. 66/107	8.90	10.43	11.40	10.83
Tuc. 67/24	7.90	10.00	10.63	9.70
NCo 310	7.60	10.23	10.63	11.23
FAM 63/22	7.80	9.60	10.37	10.20
FAM 63/11	7.20	10.37	11.17	11.73
FAM 63/18	7.70	10.73	11.23	11.00

CUADRO 3. Azúcar por há.

Variedad	<u>Fecha de cosecha supuesta</u>			
	Mayo 19	Junio 26	Julio 16	Agosto 15
C.P. 52/68	4.784	8.039	8.930	8.498
NA 63/90	7.505	9.131	9.444	9.628
NA 63/106	6.175	8.763	8.986	8.678
NA 56/62	6.668	9.635	10.483	9.937
L-60/25	8.186	9.166	9.521	9.370
Tuc. 67/27	6.237	8.457	9.203	8.476
Tuc. 66/107	7.095	8.315	9.088	8.634
Tuc. 67/24	7.651	9.684	10.294	9.393
NCo 310	6.482	8.725	9.066	9.578
FAM 63/22	8.625	10.615	11.462	11.278
FAM 63/11	5.895	8.497	9.146	9.440
FAM 63/18	6.938	9.669	10.045	9.912

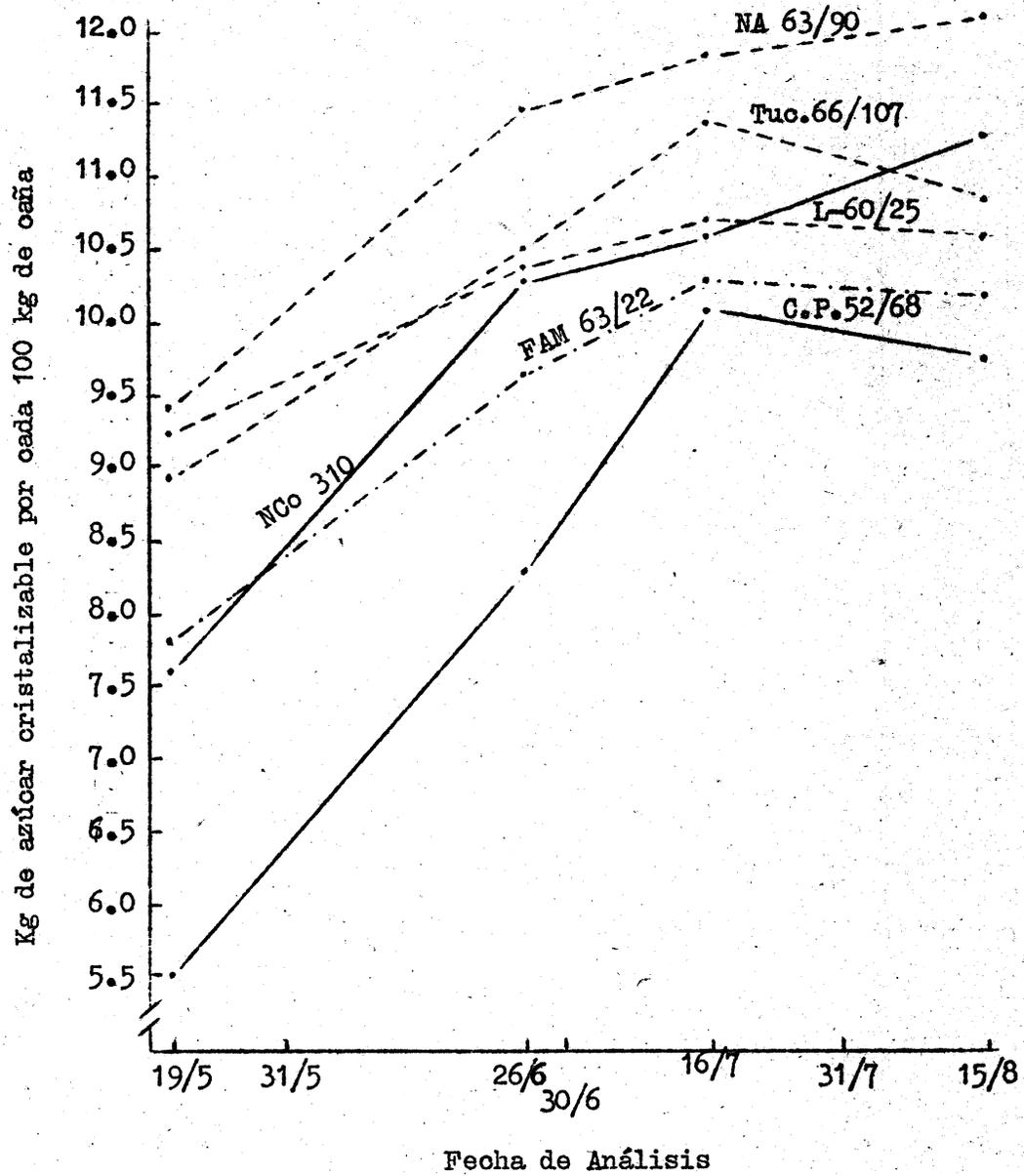


FIGURA 1. Curvas de maduración de 5 variedades de caña de azúcar expresado en % de azúcar cristalizabile según la fórmula de la Comisión Honoraria del Azúcar.

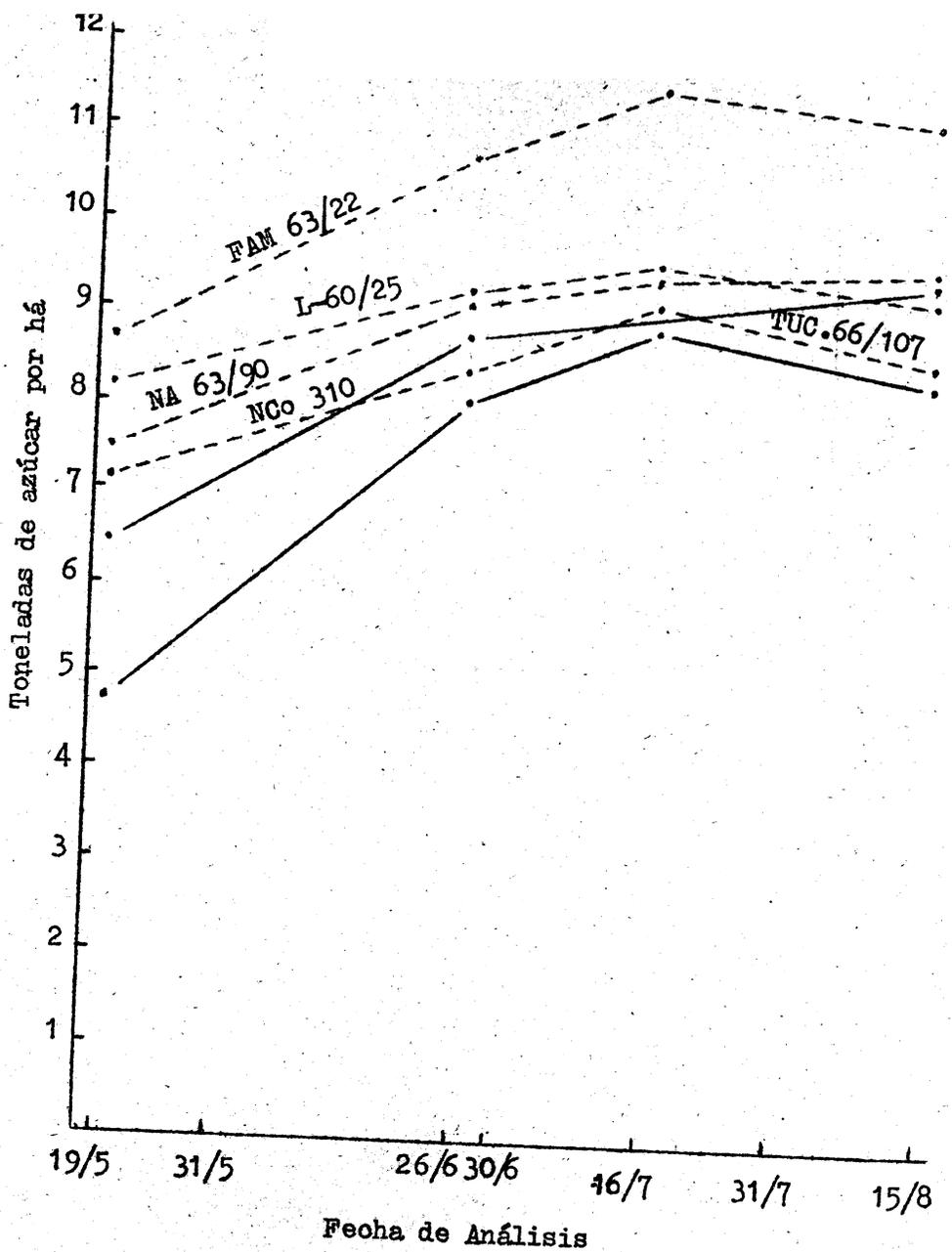


FIGURA 2. Producción de azúcar cristal en toneladas por há de 4 variedades de caña en relación con los testigos. (Según la fórmula de la Comisión Honoraria del Azúcar)

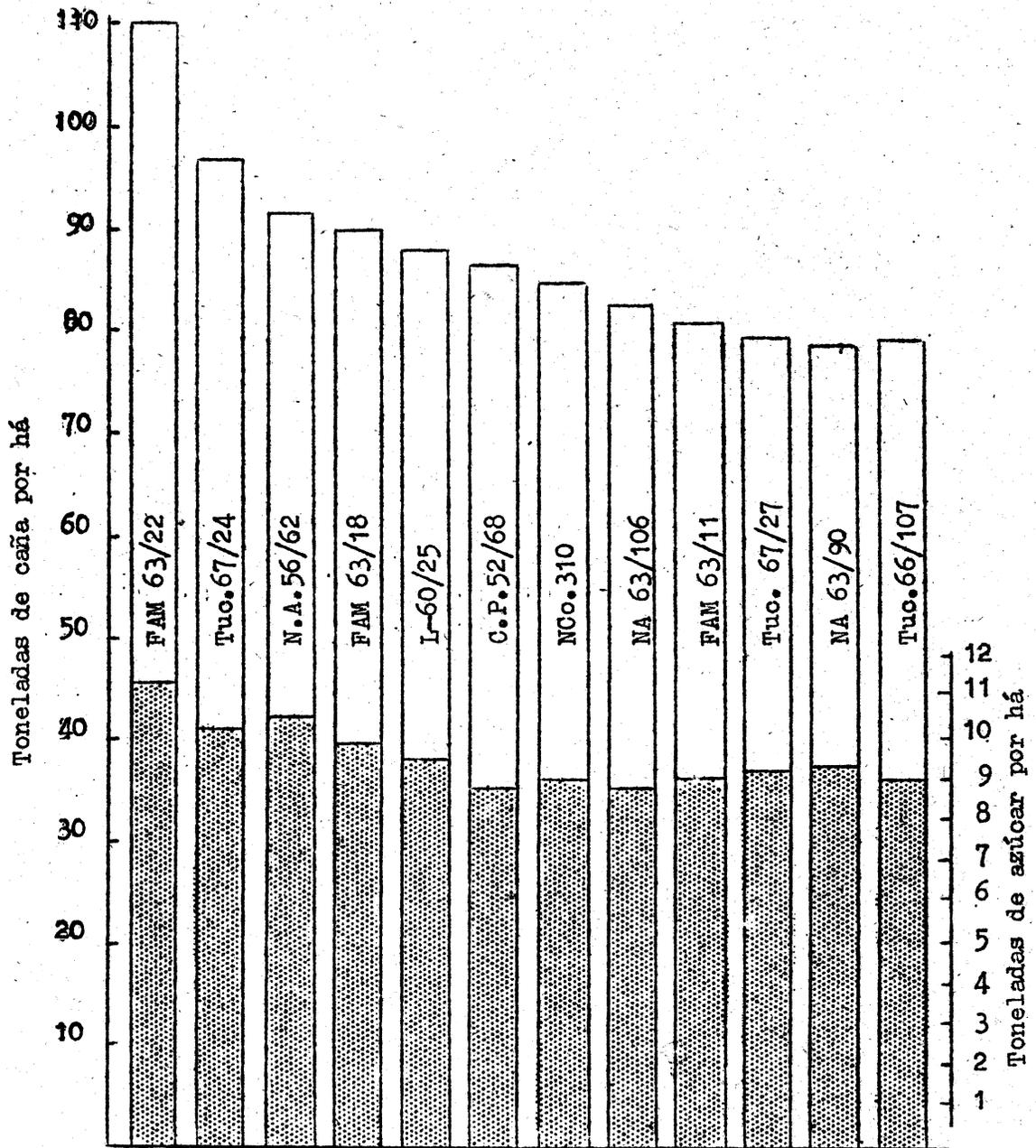


FIGURA 3. Producción en toneladas de caña por há y kg de azúcar por há, en el mes de julio

TRATAMIENTOS DE SEMILLA POR AGUA CALIENTE

C.M.Tavella

Se realizó un ensayo con la finalidad de evaluar la conveniencia económica de controlar la enfermedad conocida con los nombres de "Achaparramiento de la caña soca" o RSD, sigla correspondiente a su denominación en inglés, Ratoon Stunting Disease. Esta enfermedad no muestra síntomas notables, reconociéndose solamente por la reducción del crecimiento de las socas. Por esta razón pasó desapercibida durante mucho tiempo, ya que en muchos casos la reducción de crecimiento podía atribuirse a otras causas. Su presencia puede detectarse comparando el crecimiento de cañas plantadas con semilla libre de virus, con el de otras que no lo están. Cuando se iniciaron los trabajos de investigación en El Espinillar en 1957, se realizaron ensayos que demostraron que algunas variedades mejoraban su rendimiento hasta en 2.395 kg de azúcar por há, como se puede ver en el Cuadro No. 4, cuando se utilizaba semilla libre de virus. Al iniciar el CIAAB los trabajos en Bella Unión se consideró la conveniencia de repetir los ensayos, particularmente a causa de la información recogida entre los técnicos de la zona, que señalaban a la variedad más difundida, NCo 310, como sensiblemente decaída en sus rendimientos, con respecto a los que producía años atrás. Además, como toda variedad nueva, más tarde o más temprano se infectará con RSD, se contempló la posibilidad de instalar un sistema de producción de semillas libres de virus, para permitir el mantenimiento en cultivo de las buenas variedades, contrarrestando el efecto de esta enfermedad.

El ensayo se hizo con dos variedades; NCo 310 y C.P. 49/103, esta última fue incluida por haberse recogido la opinión de que nunca producía buenos rendimientos.

La semilla fue tratada con agua caliente a 52°C, habiéndose usado dos variantes del tiempo de tratamiento, 2 y 3 horas. El tratamiento se realizó en La Estanzuela, utilizando aparatos de laboratorio para controlar con precisión la temperatura. Las piezas de semilla tratadas fueron cultivadas en esa Estación Experimental, y la caña producida se utilizó para instalar el ensayo, comparándola con caña no tratada obtenida del mismo cultivo de donde se había llevado la caña que se trató por agua caliente.

Los resultados obtenidos en caña planta no arrojan diferencias significativas, insinuándose solamente una respuesta al tratamiento, en la variedad C.P.48/103, que produjo 15 toneladas por há más que la plantada con caña no tratada, como lo muestra el Cuadro 5.

Las próximas cosechas de caña soca de este ensayo serán las que permitirán evaluar realmente el tratamiento, puesto que es en esos estados en los que la enfermedad manifiesta en mayor grado sus efectos.

CUADRO 4. Ensayo de tratamiento de semilla por agua caliente.

<u>Variedad</u>	<u>Tratamiento</u>	<u>Rendimiento en toneladas de caña/há</u>
C.P. 48/103	2 horas 52°C	109.6
	3 horas 52°C	110.0
NCo 310	2 horas 52°C	79.8
	3 horas 52°C	95.1
C.P. 48/103	No tratada	95.6
NCo 310	No tratada	78.5

CUADRO 5. Ensayo de tratamiento por agua caliente, realizado en El Espinillar en 1957.

		<u>Kgs de azúcar/há</u>
Tuc. 1111	Tratada	10.197
	No tratada	8.701
Tuc. 3190	Tratada	12.121
	No tratada	11.358
Tuc. 4398	Tratada	10.934
	No tratada	11.136
Tuc. 2645	Tratada	12.318
	No tratada	11.136
NCo 399	Tratada	9.945
	No tratada	8.755

EPOCA DE PLANTACION

C.M.Tavella

Al iniciarse los cultivos de caña en el Uruguay, sin experiencia previa, se adoptó el sistema utilizado tradicionalmente en Tucumán, plantando en primavera. En nuestro país esta época tiene el grave inconveniente de requerir conservación de la caña semilla cortada en invierno o fines de otoño. Asimismo, el corto período en que el clima permite el crecimiento de la caña, hacía que el rendimiento de las cañas planta fuera bajo.

En otros países de clima templado ya se había adoptado la plantación de otoño o fines de verano con éxito. En El Espinillar se realizaron ensayos para estudiar este factor, con los resultados que se ven en el Cuadro 6.

CUADRO 6. Ensayo de épocas de plantación, realizado en El Espinillar en 1957.

<u>Epocas</u>	<u>Tons. de caña/há</u>	<u>Kgs de azúcar/há</u>
Marzo	77.7	7.906
Mayo	93.8	9.719
Junio	75.8	7.535
Setiembre	63.6	6.060

Este resultado señala la inconveniencia de las plantaciones tardías de primavera. La diferencia entre la que produjo más (mayo) y la que produjo menos (setiembre) alcanza a 2.658 kg de azúcar por há, cifra por demás significativa. Corresponde agregar que existen otras ventajas en las siembras de otoño, particularmente la facilidad de preparar los suelos en una época en que hay mayor número de días aptos para el laboreo, y la posibilidad de utilizar menos caña semilla

En efecto, se puede plantar con caña fresca, la que puede brotar de inmediato, antes de sufrir los daños de los patógenos del suelo que tienen su mayor actividad en períodos húmedos y fríos, como Pythium sp., que causan podredumbres en la pieza de semilla.

DISTANCIA ENTRE SURCOS Y DENSIDAD DE PLANTACION

C.M.Tavella

La distancia entre surcos de 1.80 m habría sido establecida cuando se usaban las antiguas variedades de Saccharum officinarum L., que desarrollaban una amplia sombrilla de follaje y por lo tanto requerían amplitud para utilizar la luz. Las variedades modernas, producto de cruzamientos con Saccharum spontaneum L., han sido seleccionadas con hábito de crecimiento erecto y menor amplitud de follaje. Para estas últimas, la distancia clásica podría ser excesiva. En el Ingenio El Espinillar se ensayaron tres distancias entre surco; 1.50, 1.80 y 2.00 m. Al mismo tiempo, se probaron tres densidades en el surco en cada tratamiento, 60.000, 75.000 y 90.000 yemas aptas por há.

Los resultados están expuestos en el Cuadro 7.

CUADRO 7. Ensayo de distancias entre surcos y densidades expresadas en número de yemas aptas por há, realizado en El Espinillar.

Distancia entre surcos	No. de yemas por há	Media distancia Tons. de caña/há	Media distancia Tons. de caña/há
1.50		87.9	
	60.000		87.2
	75.000		86.4
1.80	90.000		90.3
		90.2	
	60.000		92.8
2.00	75.000		93.2
	90.000		84.6
		74.4	
	60.000		73.3
	75.000		73.3
	90.000		76.4

La distancia entre surcos de 2.00 m fue significativamente inferior en rendimiento a las otras dos, entre las cuales no hubo diferencia de significado. Las distintas cantidades de yemas por há no causaron efecto significativo.

Actualmente se plantea la posibilidad de utilizar distancias menores que 1.50 m entre surco. Si bien no se ensayaron distancias menores, el hecho de que no haya habido incremento medible al pasar de 1.80 a 1.50 m indica que tampoco puede esperarse incrementos al reducir aún más la distancia. Sin embargo, pueden esperarse otros beneficios indirectos, como la cobertura más rápida del suelo y, por lo tanto, el mejor control de malezas.

En cuanto al número de yemas por há, al no haber diferencia entre las cantidades probadas, corresponde recomendar la menor para economizar cañas semilla. La cantidad de 60.000 yemas por há se obtiene, según los muestreos hechos en la oportunidad de este ensayo, con volúmenes de caña que varían desde 2.300 hasta 4.600 kg por há de caña semilla, según desarrollo y longitud de entrenudos. Desde luego, esta debe ser fresca para que todas las yemas estén en condiciones de brotar, y la plantación debe hacerse en una época en que las condiciones del suelo no provoquen la destrucción de las mismas. Esto significa primordialmente plantación de otoño y buen drenaje.

ENSAYOS DE FERTILIZANTES

J. Pérez

El cultivo de la caña de azúcar en el Uruguay, a pesar de tener un área restringida de desarrollo, abarca una gran variación en tipos de suelos que se asocian a determinadas condiciones generales de paisaje y se encuentran en una localización geográfica determinada.

El área en general es ondulada a ondulada suave, presentando grandes planicies con ligeras pendientes, llegando a tener en las zonas bajas problemas de drenaje superficial. Para presentar una idea muy general del área en cuanto a los tipos de suelos, se pueden indicar los siguientes grupos relacionados con sus posiciones topográficas.

- Área muy suavemente ondulada -casi plana- presenta suelos de Praderas Negras de diferenciación variable, texturas medias a pesadas de colores negro a pardo muy oscuro y horizonte B algo grisáceo, tienen una profundidad de hasta 1,20 m y más, con presencia de CO_3Ca y gravilla. Agrupa las unidades de Franquía baja y alta.
- Área ondulada y ondulada suave con pendientes de hasta 5%, suelos de colores variables, texturas medias y presencia de cantos rodados, que ocupan desde un 50 a un 90% del volumen del suelo.
- Área ondulada suave, con pendientes entre 1 y 3%, con suelos de Pradera Negra con algo de arena, de texturas medias a pesadas, transición gradual de los horizontes y presencia de carbonato de calcio, con cantidades variables de cantos rodados en superficie. Agrupa las unidades de Calpica y Lenguazo.

El Centro de Investigaciones Agrícolas inició trabajos experimentales de fertilización, en los diferentes tipos de suelos del área, sobre caña soca y caña planta, para lograr un conocimiento completo de la respuesta del cultivo de la caña de azúcar a la aplicación de fertilizantes.

Los ensayos se instalaron sobre las siguientes áreas:

Baja Franquía - sobre caña soca

Alta Franquía - sobre caña soca

Calpica - sobre caña planta y caña soca

Lenguazo - sobre caña planta y caña soca

Los ensayos de fertilización instalados en 1973 sobre los que se tiene hasta el momento dos años de información, tienen como objetivo fundamental determinar la respuesta de la caña de azúcar a la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno, fósforo y potasio. Los experimentos instalados en cada uno de los lugares tienen el mismo diseño e igual número de tratamientos; el mismo consiste en un factorial completo con cuatro niveles de nitrógeno y tres de fósforo al cual se le agregó un tratamiento con potasio.

Los niveles de nitrógeno son: 0-50-100 y 150 u. N/há.

Los niveles de fósforo son: 0-80 y 160 u P_2O_5 /há.

Se agregó un tratamiento extra con 100 u K/há más nitrógeno y fósforo.

Los resultados logrados hasta el presente serán expuestos por año.

Año 1974

Los datos que se han obtenido de cada uno de los ensayos para cada tratamiento corresponde a rendimiento en caña por há, porcentaje de azúcar cristal y rendimiento de azúcar por há.

no teniendo influencia el fósforo. Posiblemente esto puede haberse debido a que este lugar, según los datos de análisis de suelo, tenía alto contenido de fósforo asimilable.

Para estudiar más detalladamente el efecto de cada elemento se ajustarán funciones de respuesta, las cuales se representan gráficamente en la Figura 4.

En esta Figura se muestran las funciones ajustadas para los mismos niveles de fósforo variando las dosis de nitrógeno.

Al estar muy estrechamente relacionadas las funciones para los tres niveles de fósforo, se demuestra que el mismo no tiene mayor incidencia sobre los rendimientos para este lugar en particular.

El nitrógeno es el elemento fundamental para poder incrementar los rendimientos y se puede considerar que por cada kilo de nitrógeno agregado se alcanza un incremento de rendimiento entre 130 y 150 kg de caña por hectárea.

En este lugar experimental la aplicación de potasio no alcanza un incremento muy importante, sin embargo en los otros lugares siempre el tratamiento con potasio aumentó en forma considerable los rendimientos.

También es el nitrógeno el que influye en mayor grado sobre el contenido de azúcar cristal, cuando las dosis de este elemento se incrementan, el porcentaje de azúcar disminuye, sin embargo las variaciones son de pequeño grado.

En general, los valores en porcentaje de azúcar cristal del testigo o con las menores dosis de nitrógeno, son mayores al resto de los tratamientos.

El efecto de los tratamientos de fertilización sobre el rendimiento de azúcar por há tiene la misma incidencia que de caña por há. Es decir, existe diferencia altamente significativa entre el testigo y el promedio de los tratamientos fertilizados, el nitrógeno es el elemento más importante, para el fósforo no hay diferencia entre niveles.

Para este año se pudieron analizar ensayos en tres lugares: Baja Franoufa, Calpica y Lenguazo.

La tendencia de la respuesta del cultivo a los diferentes niveles fue similar para los diferentes lugares, a pesar de variar en los rendimientos logrados, posiblemente por las condiciones naturales de los suelos, por su uso anterior o también por el manejo del cultivo. Por lo tanto tomaremos uno como ejemplo para describir los resultados alcanzados.

Analizados en conjunto los tratamientos, se encontró diferencia entre los mismos, siendo los más altos para los de mayores dosis de nitrógeno e invariablemente para los de fósforo; posteriormente se analizó el factorial para definir el efecto de cada uno de los elementos.

Esto se puede ver en el Cuadro 8.

CUADRO 8.

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Blocues	2	45	23	1 N.S.
N	3	1854	618	4.61*
P	2	94	47	1 N.S.
N,P.	6	1698	283	2.11 N.S.
Testigo us. Resto	1	3623	3623	27.04**
Error	24	3230	134	
Total	38	10544		

El presente análisis demuestra que el efecto principal es entre los tratamientos fertilizados en conjunto frente al testigo. Con respecto a los elementos únicos la respuesta del cultivo es a la aplicación de nitrógeno únicamente.

Se puede apreciar que al no haber gran variación entre las funciones ajustadas el efecto de la aplicación de fósforo es prácticamente nulo. Los rendimientos de los tratamientos 0-80-0 y 0-160-0 son los más bajos sin diferencia significativa con el testigo.

Como lo indican las funciones definidas se puede esperar incrementar alrededor de 14 a 15 kg de azúcar por há por cada kilo de nitrógeno aplicado, para los tratamientos con 80 como con 160 u de P_2O_5 .

Aunque en este caso particular las regresiones son lineales, es lógico esperar para el caso de la aplicación de nitrógeno tenga una tendencia cuadrática o sea que, pasado cierto límite, a medida que se incrementa la dosis de nitrógeno se disminuye la cantidad de producto.

Esto último ha sucedido para algunos otros lugares experimentales.

Los datos logrados en el presente año se obtuvieron de los lugares experimentales instalados en 1973, en Calpica, Lenguazo y Baja Franquía.

Los resultados de cada ensayo se analizaron por separado pero la respuesta de los mismos fue similar, por lo cual se describirán en conjunto.

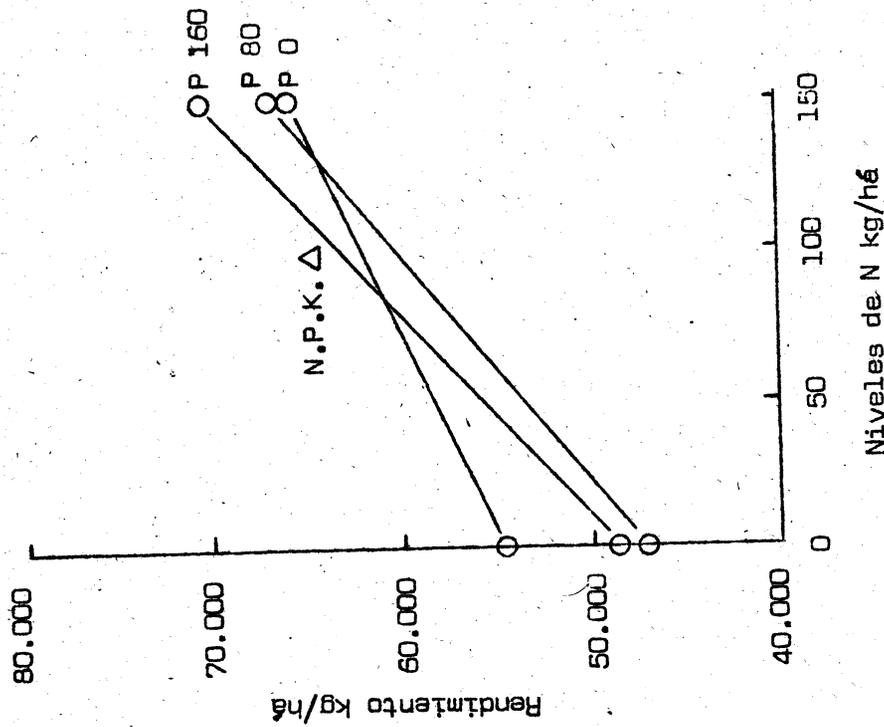
Hubo diferencias importantes entre tratamientos, y el efecto mayor fue del nitrógeno. Los incrementos en fósforo no aumentaron significativamente los rendimientos.

Debido a esto y como no se encontró interacción entre nitrógeno y fósforo, se ajustó una única función para expresar los rendimientos.

El tratamiento con potasio fue representado con un triángulo y el comportamiento del mismo fue diferente en cada uno de los lugares, como se puede ver en las Figuras 6 y 7.

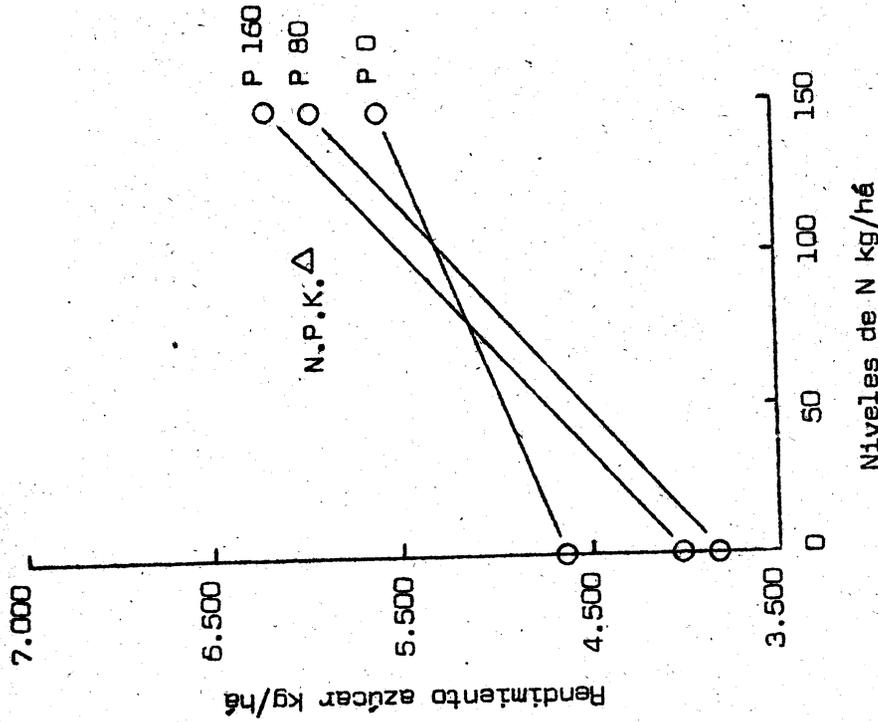
En las otras dos zonas, Lenguazo y Baja Franquia, los tratamientos con potasio estuvieron entre los de mayor rendimiento.

Es importante hacer notar que, tanto en los rendimientos del primero como del segundo año, el tratamiento con potasio estuvo entre los mayores. Solamente se incluyó un nivel de potasio, para que sirviera de orientación.



Para P0 $y = 54.092 + 80.132 N$
 Para P80 $y = 47.235 + 127.84 N$
 Para P160 $y = 48.407 + 150.31 N$

Figura 4. Rendimientos de caña en función del nitrógeno aplicado. Calpica 1974, caña soca.



Para P0 $y = 4.645,5 + 6,56 N$
 Para P80 $y = 3.818,9 + 14,408 N$
 Para P160 $y = 3.969,4 + 14,85 N$

Figura 5. Producción de azúcar en función del nitrógeno aplicado. Calpica 1974, caña soca.

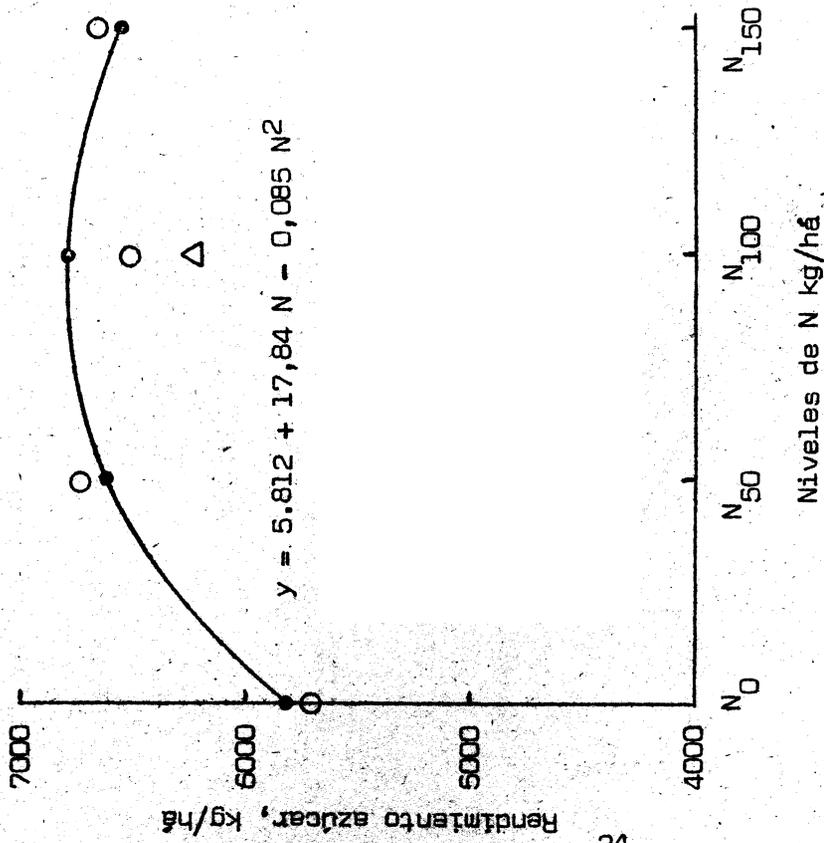


Figura 6. Rendimiento de azúcar (kg/há) en función del nitrógeno aplicado. Calpica 1973, caña soca.

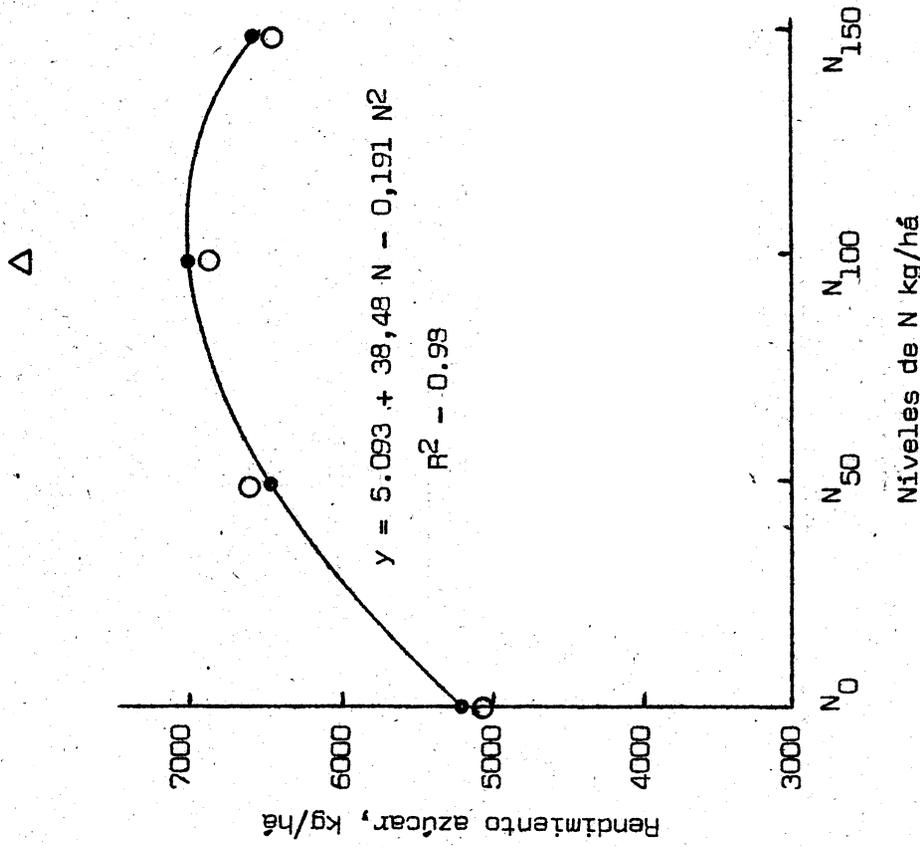


Figura 7. Rendimiento de azúcar (kg/há) en función del nitrógeno aplicado. Calpica 1973, caña planta.

RIEGO EN CAÑA DE AZUCAR

W.Corsi
R.Hofstadter

Programación del riego con datos del tanque de evaporación

El momento de aplicación del agua de riego es un factor que influye en forma decisiva en el rendimiento del cultivo. Por ello es necesario realizar aplicaciones de agua oportunas, es decir adecuadas a las necesidades del cultivo y a la distribución de las lluvias.

La temperatura, heliofanía, el viento y la humedad del aire, controlan la velocidad con que las plantas usan el agua. Los mismos factores además, determinan la velocidad de evaporación de las superficies de agua. Si se conoce la relación que hay entre el agua que usan las plantas y la evaporación, se puede usar la evaporación para determinar cuando hay que regar y cuánta agua hay que aplicar.

El uso del agua varía a través del ciclo del cultivo.

En la brotación, el cultivo consume un 40% del agua que evapora el tanque. Durante el macollaje el consumo aumenta a un 70%, llegando en el cierre a usar el 100% del agua evaporada por el tanque.

Este método para programar riegos puede usarse si se dispone en la región de datos de evaporación. Desde el año 1966 el CIAAB mantiene una Estación Agrometeorológica que brinda información diaria de evaporación y otros factores que determinan el uso de agua por las plantas, tales como temperatura, heliofanía, viento y humedad.

Las cantidades de agua a aplicar en cada riego están determinadas por la capacidad de almacenaje de agua de cada suelo.

En la región existen diferentes tipos de suelos que presentan una gama amplia de propiedades físicas que determinan variaciones en el almacenaje de agua disponible para el cultivo.

El CIAAB ha realizado determinaciones de agua disponible para las plantas en algunos suelos representativos del área de cultivo de caña de azúcar.

CUADRO 9. Agua disponible de algunos suelos representativos del área de cultivo de caña de azúcar (valores en mm).

<u>Profundidad</u> <u>cm</u>	<u>Cainca</u> <u>Calpica</u>	<u>Franquía</u> <u>Alta</u>	<u>Lenguazo</u>	<u>Colonia</u> <u>España</u>	<u>Franquía</u> <u>Baja</u>
0 - 20	33	37	29	26	28
20 - 40	33	45	29	29	33
40 - 60	35	47	34	32	31
60 - 80	47	40	42	39	43
80 - 100	45	45	45	46	37

La información disponible en la región permite entonces la realización de un balance de agua en el suelo y programar los riegos en los momentos oportunos y con volúmenes adecuados.

Resultados del primer año de experimentación en la zona de Franquía Alta

Teniendo en cuenta las necesidades de agua del cultivo y el agua disponible en el suelo, en la zona de mayor concentración de raíces de la caña de azúcar el CIAAB ha iniciado la experimentación en riego en la zona de Franquía Alta.

La finalidad de la misma es determinar la mejor frecuencia de riego para el cultivo de la caña de azúcar.

Se plantó la variedad C.P. 5268 sobre un suelo de pradera negra media con arena en la zona de Franquía Alta, en surcos distanciados 1.50 m.

El experimento recibió una fertilización de 150-80-60 unidades de NPK respectivamente.

Se estudiaron tres frecuencias de aplicación de riego basadas en factores (f) aplicados al valor del tanque "A" de evaporación, con la finalidad de tener un cultivo de caña de azúcar con diferentes niveles de agua a través de todo su ciclo.

En el tratamiento más húmedo, se trató de que el agua no fuera en ningún momento limitante para el crecimiento de la caña.

Los valores de f considerados son:

Tratamiento 1	0.40
Tratamiento 2	0.80
Tratamiento 3	1.20

Estas tres frecuencias se compararon con un testigo que se regó según la práctica del productor.

El criterio para el momento del riego fue reponer agua cuando el cultivo consumió el 50% del agua disponible en el suelo en los primeros 40 cm, que es donde se encuentra la mayor concentración radicular.

La Figura 8 muestra la evolución del contenido de agua del suelo en el período octubre 1974-abril 1975, para cada uno de los tratamientos.

Se incluye además los riegos efectuados, las lluvias, los escurrimientos producidos y el contenido de agua del suelo observado.

Como se observa en la Figura 8, la programación del riego usando el factor 0.4, condujo a la realización de un riego en toda la estación de crecimiento, el factor 0.8 condujo a seis riegos y el factor 1.2 a catorce riegos.

En el testigo se aplicaron dos riegos, uno de los cuales se realizó el 17 de diciembre, el que de acuerdo con el balance de agua no se hubiera realizado.

El Cuadro 10 presenta los resultados obtenidos en el experimento.

CUADRO 10. Efecto de diferentes frecuencias de riego en la producción de caña de azúcar en Francaña Alta, Bella Unión.

Variedad C.P. 5263 Fertilización 150-80-60

Tratamientos	Riegos		Rendimiento			Altura de la caña cm
	Número	Agua aplicada cada mm	Caña Kg/há	Azúcar		
				%	Kg/há	
1 f = 0.4	1	40	92.421	10.3	9.519	168
2 f = 0.8	6	240	97.240	10.4	10.113	165
3 f = 1.2	14	560	105.962	10.3	10.914	189
4 Testigo	2	80	93.018	10.1	9.395	172

Se aprecia una tendencia al aumento de los rendimientos de caña a medida que aumenta el número de riegos.

No se aprecian diferencias en el porcentaje de azúcar.

El número de cañas y la altura de las mismas aumentan también con el número de riegos.

Del análisis realizado surge que no hubo diferencias importantes en los rendimientos de caña y azúcar por há cuando se efectuaron 1, 2 y 6 riegos.

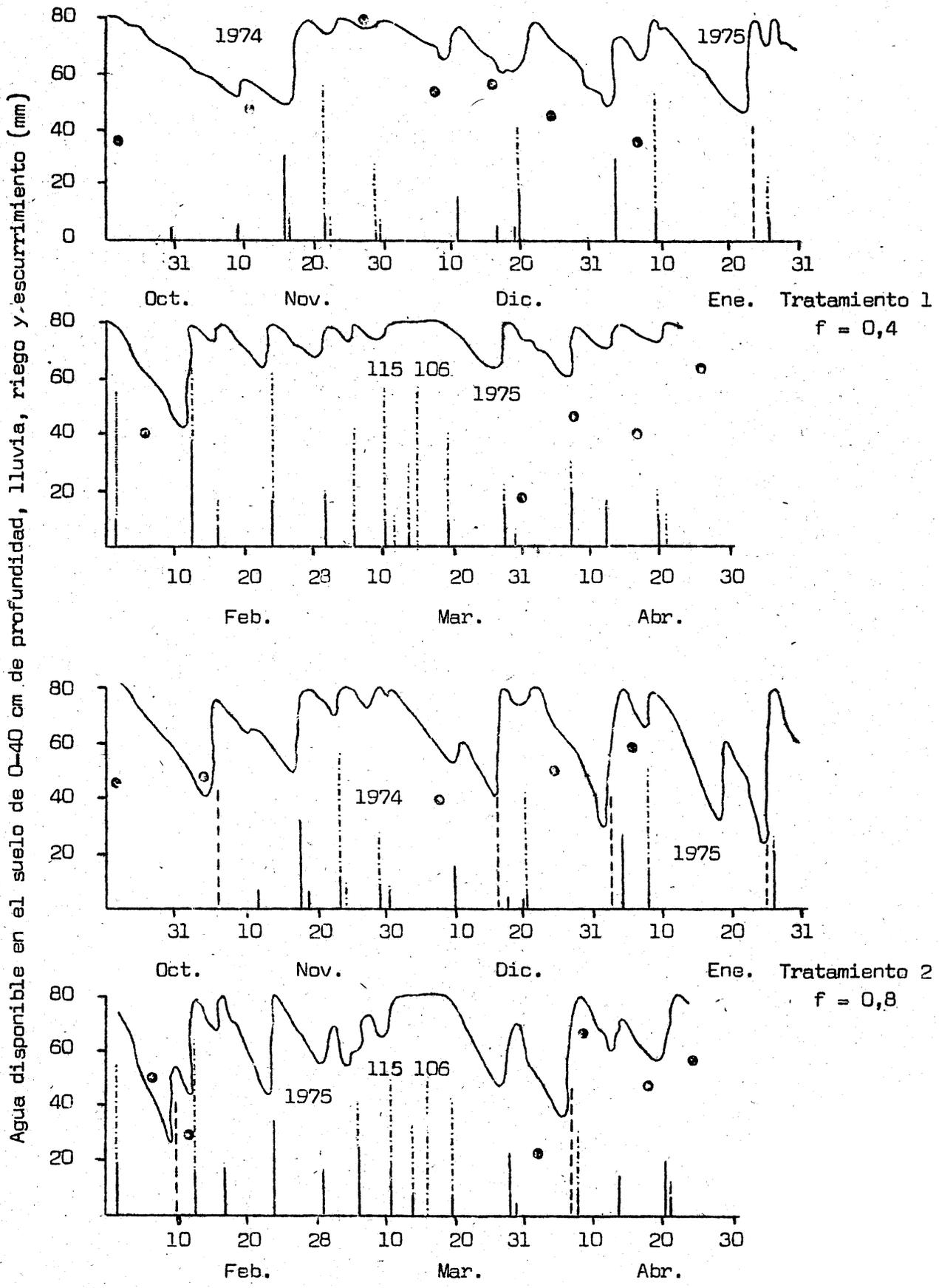
El tratamiento 3 con un factor de riego de 1.2, si bien condujo a un máximo rendimiento, demandó un número excesivo de riegos.

La Figura 9 representa el crecimiento en altura de la caña de azúcar y las temperaturas diarias acumuladas durante el período de crecimiento, tomando 20°C como temperatura base.

Se ve en la Figura la mayor altura de la caña en el tratamiento más húmedo. No se observan diferencias entre los otros tratamientos. Se observa que a partir de mayo el crecimiento disminuye como consecuencia de la disminución de las temperaturas efectivas para este cultivo.

Durante el período de crecimiento de la caña de azúcar 1974-1975, no hubo mayores deficiencias de agua como se aprecia en la Figura 10, donde se compara la evapotranspiración potencial o necesidad de agua con la lluvia.

En la misma Figura se muestran también cómo fueron los años anteriores desde 1966.



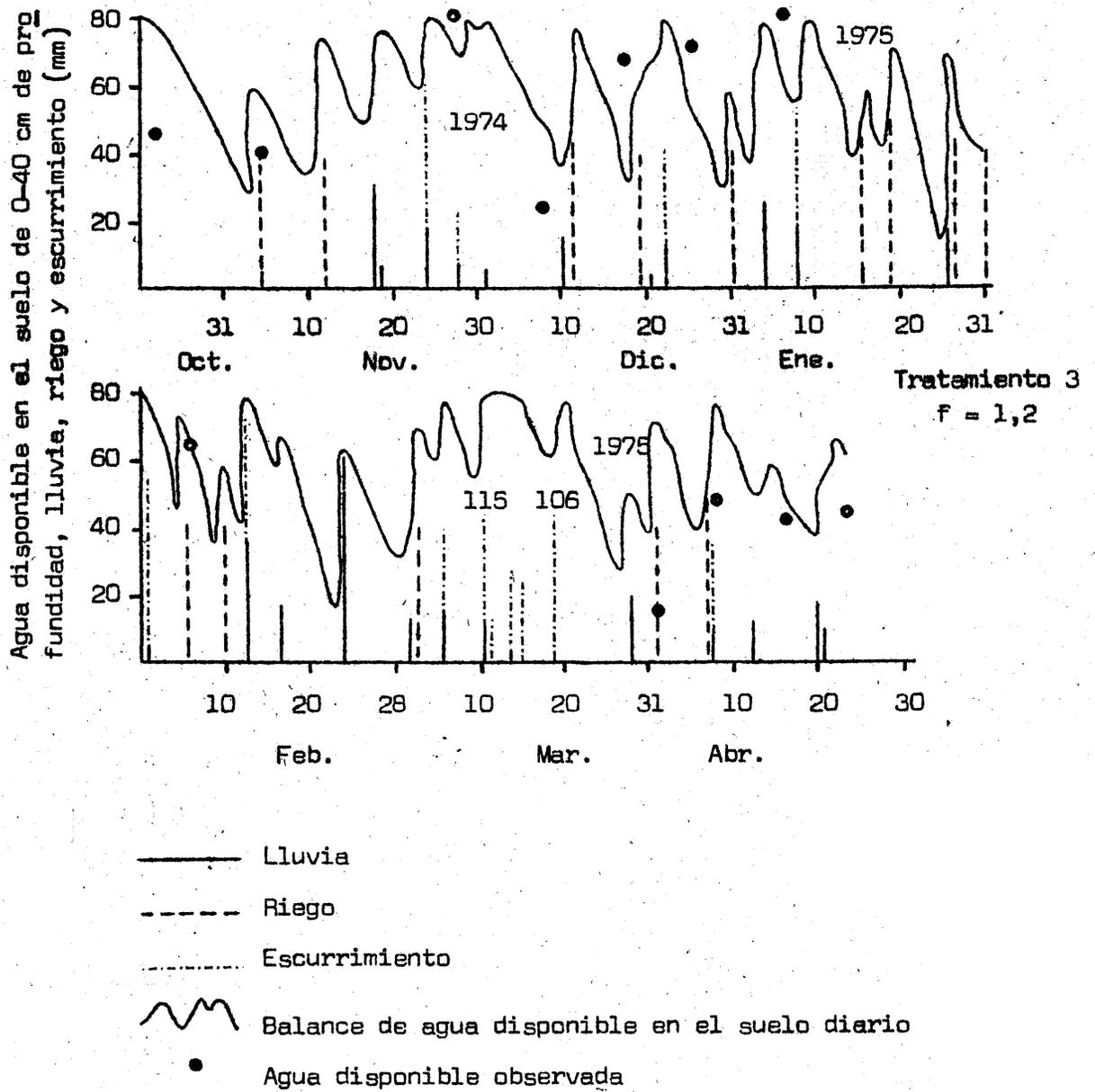


Figura 8. Agua disponible en el suelo, lluvia, escurrimiento y riego en un ensayo de frecuencias de riego en caña de azúcar en Franquía Alta, Bella Unión.

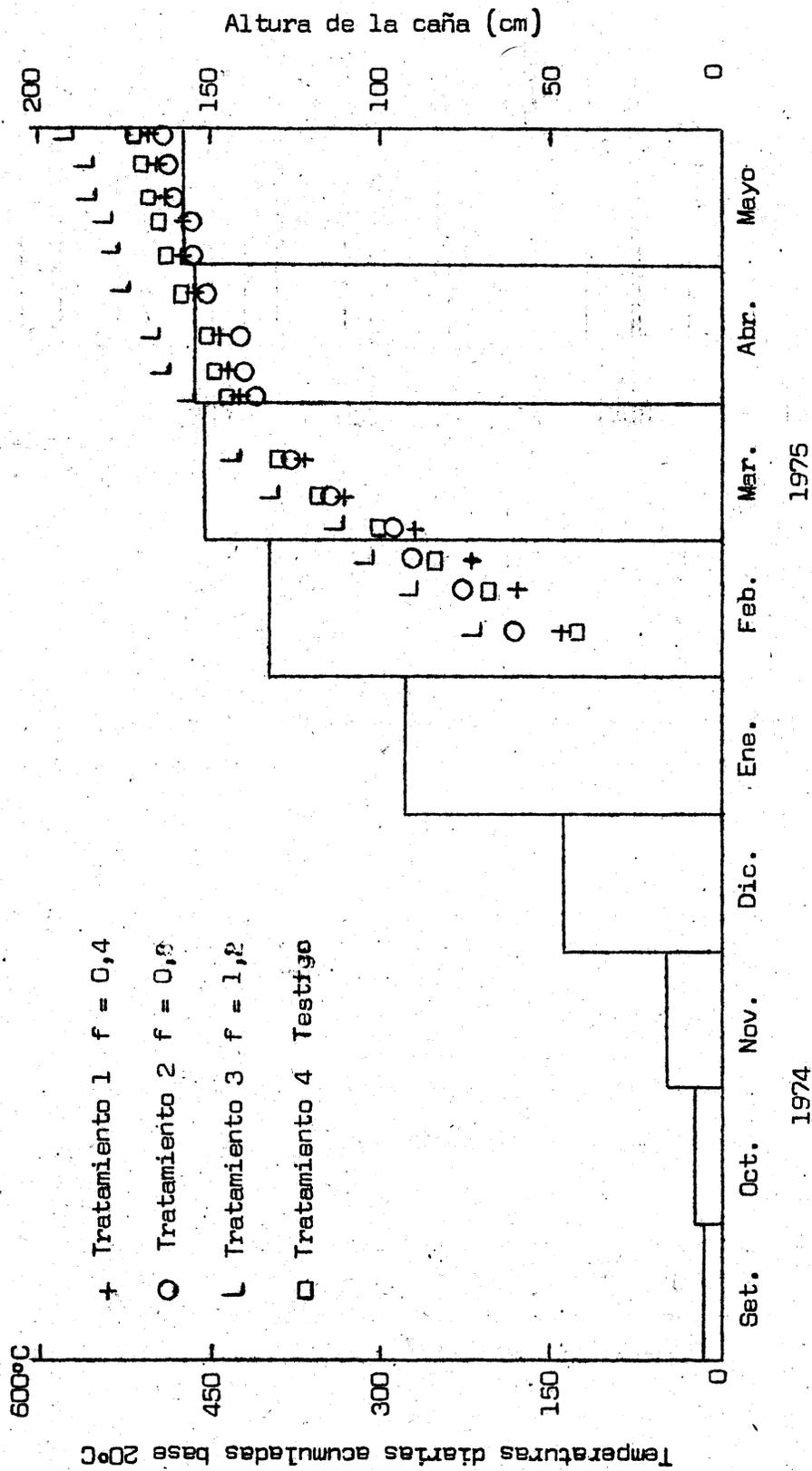
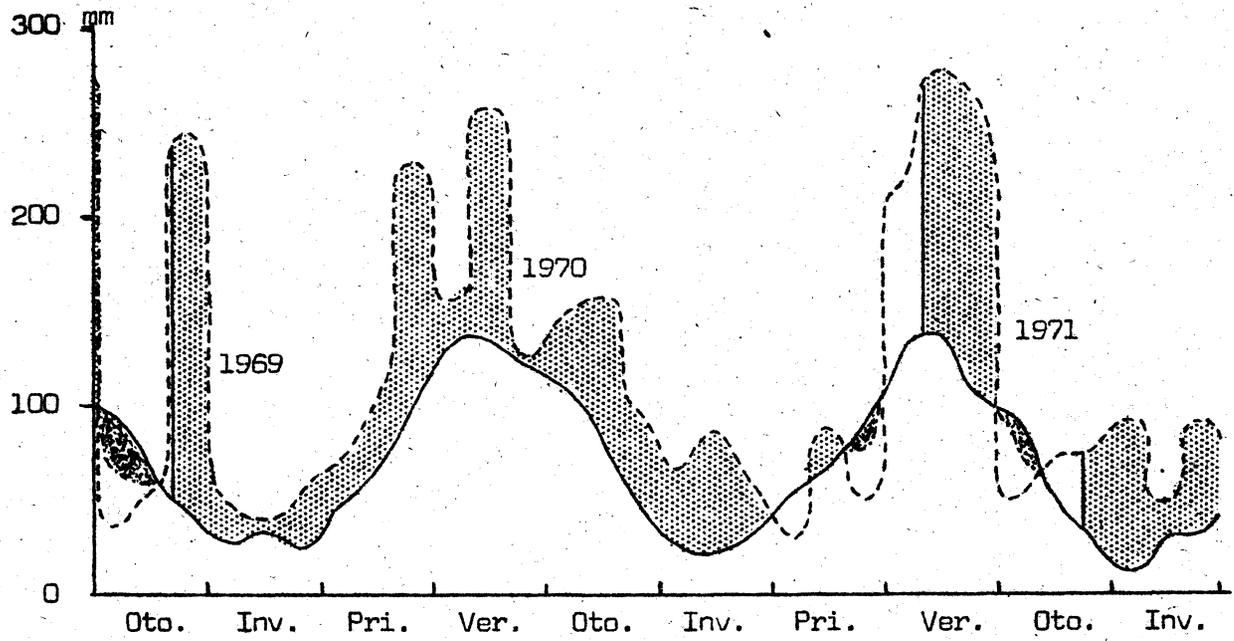
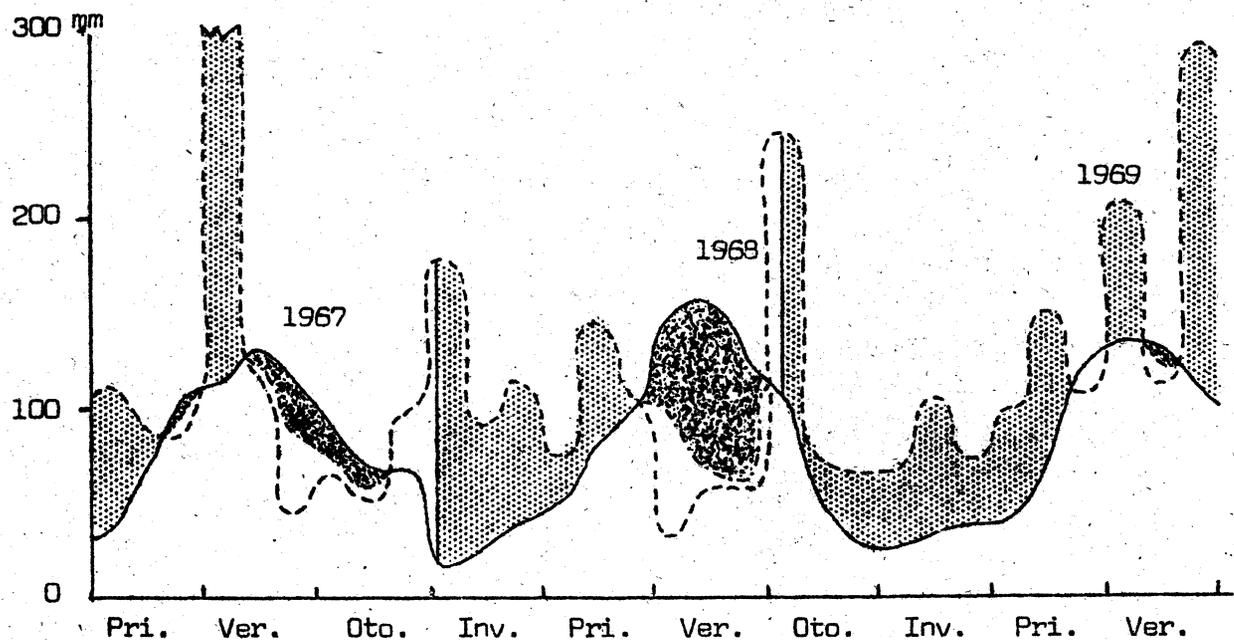
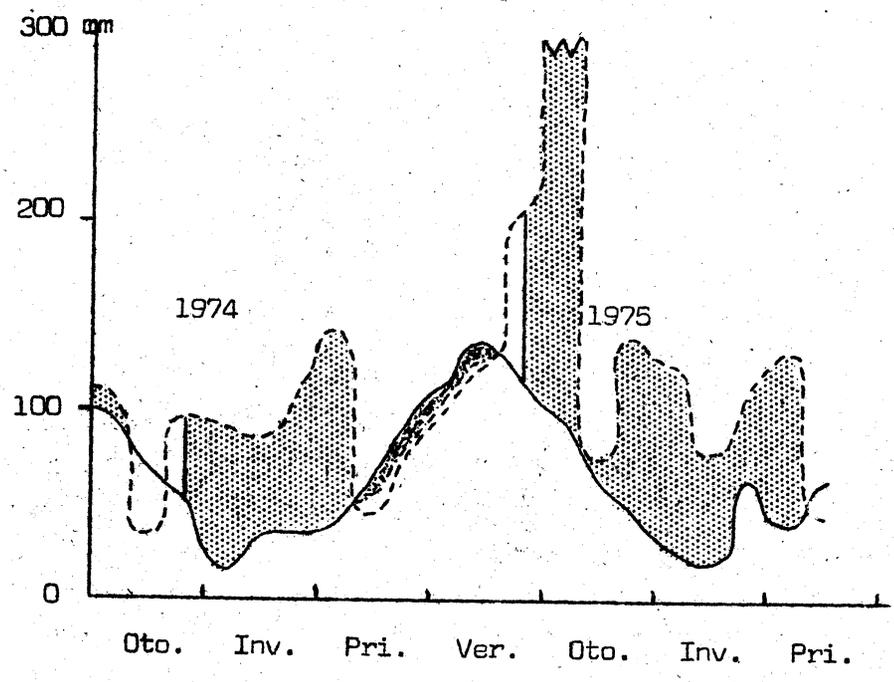
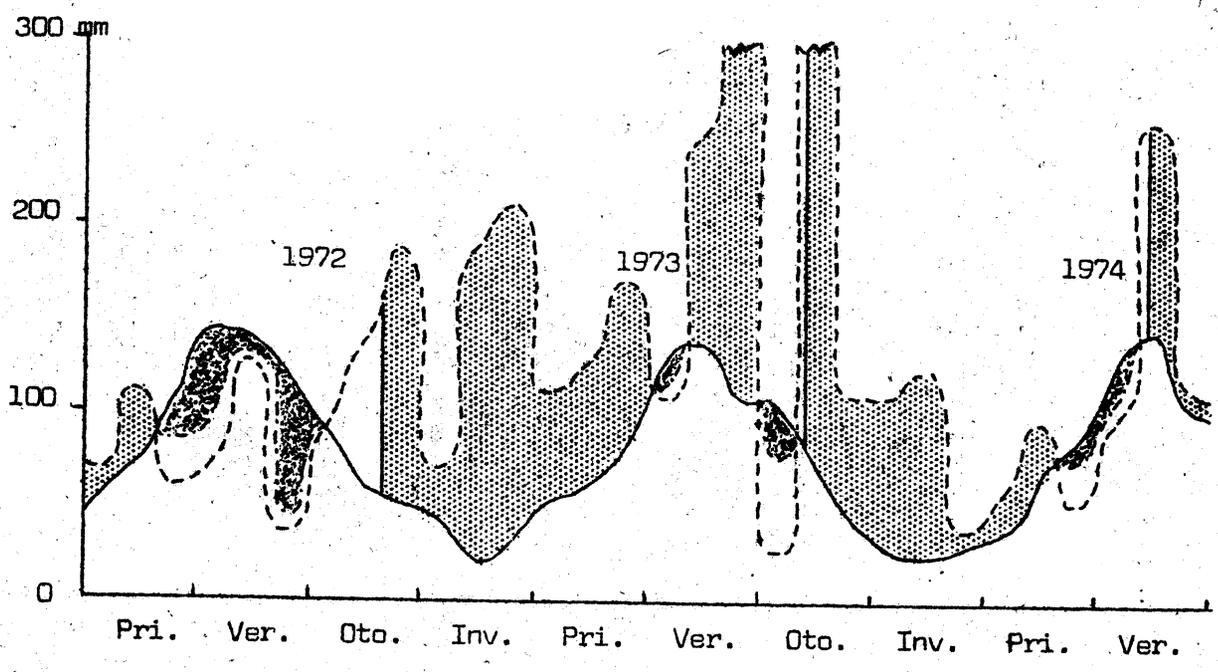


Figura 9. Crecimiento de la caña de azúcar con diferentes frecuencias de riego en Franquía Alta y temperaturas diarias acumuladas a través del ciclo tomando como temperatura base 20°C.



Lluvia — — evapotranspiración potencial — — evapotranspiración real
 deficiencia de agua en el suelo [stippled] excesos de agua [cross-hatched]

Figura 10a. Balance hidrológico para una lámina de 75 mm de agua en Bella Unión, en el período 1966-1975.



Lluvia ——— evapotranspiración potencial ——— evapotranspiración
 real ——— deficiencia de agua en el suelo [diagonal lines] excesos de agua [cross-hatch]

Figura 10b. Balance hidrológico para una lámina de 75 mm de agua en Bella Unión, en el período 1966-1975.

Palabras finales

Sin duda la contribución que hoy presenta la Estación Experimental La Estanzuela al mejoramiento del cultivo de la caña de azúcar es muy modesta, en relación a la que se hubiera podido hacer en otras circunstancias. Las razones de esta situación radican en lo limitado de los medios con que se cuenta, y en la necesidad de atender otros cultivos ubicados anteriormente en el orden de prioridades.

Pensamos que la coordinación de actividades con las entidades privadas interesadas en el desarrollo del cultivo, la que, de acuerdo a lo manifestado por los integrantes de los respectivos Departamentos Técnicos, es posible, arrojará resultados muy positivos.

Nota: la información procedente de la Estación Experimental de Caña de Azúcar, de la División Inv. Agronómicas de la A.N.C.A.P., aparece en la publicación No. 4, del año 1964, de esa Institución.

Depósito Legal 35.147