

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA

CENTRO
NACIONAL



DE INVESTIGA-
CIONES DE CAFE

VOL. I

JULIO DE 1.949

No. 4

BOLETIN TECNICO

En este número dos proyectos del Dr. ALBERTO MACHADO S., Jefe de la Sección de Agronomía

CULTIVO DE LA PIÑA

"El análisis periódico de las plantas de piña para conocer su 'diario de nutrición', se mostró de gran aplicación práctica en el planeamiento y desarrollo de los experimentos y los cultivos respondieron a la aplicación de fertilizantes".

ENRAIZAMIENTO DE LA YUCA

"Las siembras de yuca a base de 'cangres clavados' fueron mejores que las siembras a base de 'cangres acostados'".

CHINCHINA • CALDAS • COLOMBIA

INTRODUCCION

CULTIVO DE LA PIÑA

POR

ALBERTO MACHADO S.

JEFE DE LA SECCION DE AGRONOMIA DEL CENTRO
NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFE (1)

ENTREGADO PARA SU PUBLICACION EN MAYO 20 DE 1.949

(1) La mayor parte de los trabajos de campo fueron ejecutados por el Ingeniero Agrónomo José Vicente Triana B., auxiliar de la Sección de Ingeniería.

INTRODUCCION

La Piña (*Ananas sativus* Schult), es uno de los frutos tropicales que no debiera faltar en las fincas de café, pues además de ser uno de los cultivos complementarios a nuestra industria madre, puede llegar a ser un renglón de exportación en la forma de «jugos enlatados». Fuera de esto es una fruta muy agradable y buena para la salud por la cantidad de vitaminas y otros ingredientes que contiene. Desgraciadamente poca atención se le ha dado y debido a los pocos cultivos que existen es un producto que no siempre abunda en los mercados y muchas veces alcanza precios prohibitivos que no están al alcance de muchas gentes.

El cultivo de la piña es quizás uno de los trabajos que el cafetero puede hacer en su finca sin sacrificio de sus cosechas de café, pues tanto las siembras, prácticas de mejoramiento, limpieas etc., las puede hacer durante los meses destinados al arreglo de sus cafetales, y la recolección es tan económica y sencilla que con pocas horas de trabajo podrá conseguir varios cientos para el consumo en su casa y en los mercados. Este factor es de alta importancia ya que otros cultivos, si bien es cierto que se adaptan a las regiones cafeteras, requieren épocas especiales de siembra, cultivo, recolección y beneficio que en la mayoría de las veces coinciden con los meses de cosecha del café o con la escasez de brazos para poderlos atender debidamente. Con el cultivo de la piña no existe este peligro.

Origen de la piña: Las Pseudananas y la mayor parte de las especies de Ananas (Kenneth F. Baker and J. L. Collins: 1939) son originarias de la América del Sur (14° a 29° de latitud sur y al este de los 59° de longitud occidental).

En el libro titulado «Plants and Plant Science in Latin América» (1945 pag. 22), se registra el dato de que la piña (*Ananas comosus*) cuyo lugar de origen no se conoce exactamente, es probablemente del sur del Brasil o de la parte superior del río Paraná.

En lo que si parecen estar de acuerdo los autores es en el hecho de que la piña se encontró vegetando en forma silvestre bajo la penumbra de los árboles en los bosques y sin recibir prácticamente cuidados especiales.

Los trabajos de Follett-Smith y Bourne: En Trinidad y con la ayuda efectiva del Dr. F. J. Pound logramos conseguir el Vol. VII No. 1 del «Agricultural Journal of British Guiana» editado por el Departamento de Agricultura de Georgetown (British Guiana) que trae el trabajo titulado «The Uptake of Minerals by Pineapple Plants at Different Stages of Growth» por R. R. Follett-Smith and C. L. C. Bourne del Departamento de Agricultura arriba citado. Además de esto y para aumentar el caudal de informaciones tuvimos oportunidad de hacer algunas observaciones en Puerto Rico sobre las Fábricas para confección y enlatado de jugos de piña y sobre algunas Modalidades de Cultivo de esta planta en los predios del Colegio de Agricultura de Mayagüez.

La primera etapa o de observación preliminar del presente trabajo se debe a nuestras observaciones en Puerto Rico y al trabajo cuidadoso de los técnicos del Departamento de Agricultura de Georgetown (Guayana Inglesa) los que en resumen concretaron sus estudios al siguiente procedimiento:

1o)—Antes de entrar a extender el cultivo comercial de la piña en la Colonia del Departamento de Agricultura se quiso observar lo relacionado con la necesidad de «fertilizantes» para la planta mencionada y después de revisar la literatura existente sobre el problema, se encontró una gran discrepancia en los conceptos sobre la cantidad y calidad de abonos exigidos por un cultivo de piñas y también sobre la época o estado mejor de la planta para hacer la aplicación de los abonos en una forma tal que fueran aprovechados debidamente y traducidos en mejores cosechas. Por estas razones consideraron los autores que era importante hacer observaciones preliminares antes de llevar los trabajos al campo experimental propiamente dicho e iniciaron investigaciones sobre análisis de plantas contemporáneas sembradas en vasijas de barro sobre suelos de las plantaciones existentes;

2o)—Tres de las plantas originales, escogidas al azar, se sometieron a análisis durante el tiempo de siembra y después con intervalos de 3 en 3 meses hasta los 18, se fue sometiendo a análisis el material de plantas vivas en todas sus partes u órganos;

3o)—El suelo colocado en las vasijas de barro recibió periódicamente algunas aplicaciones de sulfato de amonio, superfosfato y sulfato de potasio;

4o)—Los autores dan, por medio del Cuadro No. II, del artículo original, los resultados de los análisis verificados por ellos y que nos permitimos tomar de la publicación del Ministerio de Agricultura de Georgetown que citamos más atrás, para mejor ilustración:

	CONTENIDO EN GRAMOS POR 100 PLANTAS					
	3 meses	6 meses	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses
Nitrógeno (N)	21	44	232	304	309	429
Fósforo (P205)	14	32	132	199	187	350
Potasio (K20)	45	122	564	1016	1300	1670
Cal (CaO)	13	17	69	230	343	453
Magnesio (MgO)	9	19	81	184	238	299
Aluminio etc.	2	2	9	47	70	113
Silicio	133	310	1311	2731	3450	4576

La figura No. 2 que también reproducimos del trabajo de los autores, muestra en forma gráfica la cantidad de nutrientes exigidos por 100 plantas de piña en distintas edades.

5o)—Los autores sacaron como conclusiones más importantes de este trabajo las siguientes:

a)—La piña toma del suelo una gran cantidad de potasio;

b)—De los 3 a los 6 meses, la piña demanda alguna cantidad de nutrientes, especialmente de potasio;

c)—De los 6 meses en adelante la demanda por los 3 elementos es fuerte y con especialidad por el potasio;

d)—Los análisis indicaron la apreciable cantidad de cal y magnesio que requiere la piña y especialmente de los 6 meses en adelante;

e)—En los suelos con alto contenido de arena, no es bueno aplicar los abonos antes de que las plantas tengan 6 meses;

f)—El trabajo sugirió la idea de aplicar abonos com-

pletos pero sólo de los 6 meses en adelante y que se repitiera una dosis fuerte en el momento de la florescencia;

g)—Las aplicaciones a plantas de 3 meses no fueron tan efectivas y necesarias;

h)—Como rara vez los resultados obtenidos sobre análisis de las cenizas de la planta sirven para formar un criterio sobre fertilizantes en el cultivo comercial, sugieren los autores la idea de hacer experimentos a pleno campo para sacar los resultados prácticos que le sirvan al agricultor;

i)—Los resultados indicaron que entre los 6 y los 15 meses la relación de N, P₂₀₅ y K₂₀ fue de 17: 10: 76, en tanto que durante el periodo comprendido entre la florescencia y la fructificación fue de 7: 10: 23;

j)—No obstante los resultados, se requieren nuevas investigaciones sobre la nutrición de la piña en cuanto a sus necesidades de «cal» y «magnesio». Anotan los autores que las plantas analizadas mostraron apreciables cantidades de estos elementos y derivados principalmente de las aplicaciones de superfosfato y de las impurezas del sulfato de potasio. Concluyen sobre este punto que sería importante determinar si tales cantidades son esenciales para el normal crecimiento de las plantas de piña, o si los abonos completos serían suficientes por sí solos para obtener buenos resultados.

Con base en la serie de conclusiones preliminares sacadas por Follett-Smith y Bourne en la Guayana Inglesa, planeamos nuestro experimento de campo para complementar los puntos que ellos sugieren y obtener así mejores informaciones sobre el cultivo de la piña. Además incluimos en nuestro trabajo la observación que hicimos en Puerto Rico sobre el sistema de disponer las siembras.

Bajo el título anotado, vamos a entrar a describir la segunda etapa del experimento y a dar los resultados altamente halagadores que hasta el presente tenemos.

Localización: Los trabajos de experimentación se localizaron en terrenos de la Hacienda Naranjal de propiedad de la Federación de Cafeteros de Colombia y por lo tanto los resultados son aplicables sólo a localidades similares. El lote seleccionado fue el número 12 y el proyecto corresponde al número 121.

Planeamiento y fin del experimento: El experimento obedece al sistema factorial de $3 \times 2 \times 2$ con 3 replicaciones para los 12 sistemas distintos, que bajo las condiciones de

campo, quisimos comparar. Este planeamiento es del tipo indicado por Yates.

Los fines perseguidos fueron:

1o)—Definir, a partir de la fecha de siembra, cuántos meses se deben dejar pasar para hacer las aplicaciones de los fertilizantes;

2o)—Observar si las plantas abonadas responden a la aplicación de fertilizantes;

3o)—Observar si hace falta la aplicación de cal agrícola al suelo o si este elemento no se requiere;

4o)—Comparar los sistemas de siembras «sencillas» con los sistemas a base de «siembras dobles» (dos pies por mata);

5o)—En conclusión de los puntos anteriores, sacar la mejor o mejores combinaciones experimentales para hacer las siembras de un campo de observación final;

6o)—Generalizar y empezar a aplicar el método de análisis de plantas de café y sus cultivos adyacentes a distintas edades para tener base en el planeamiento de los experimentos con abonos en el campo.

Factores: Los factores empleados fueron:

«A»—*Abonos* a 3 niveles así:

A — «cultivo de la piña sin fertilizantes»;

A — «cultivo de la piña aplicándole 1 fertilizantes completos de 3 en 3 meses e iniciando el abonamiento a los 3 meses de practicadas las siembras»;

A — Cultivo de la piña aplicándole 0 fertilizantes completos de 3 en 3 meses pero iniciando el abonamiento a los 6 meses de practicadas las siembras.

«D»—*Sistemas de siembra* a 2 niveles así:

D — Siembras a *líneas dobles* con 45 centímetros entre matas y 80 centímetros entre calles (sistema observado en Mayagüez P. R.);

D — Siembras a líneas sencillas con 0 distancias de 40 centímetros en-

tre matas y 60 centímetros entre hileras;

«C»—**Aplicación de cal agrícola al suelo a dos niveles así:**

- C — Con encalamiento individual
- 1 por mata;
- C — Sin aplicación de cal al suelo.
- 0

Distribución de los tratamientos y su valor:

Block No.1	7	3	12	9	4	6
	2	10	8	5	11	1
Block No.2	9	1	7	3	2	5
	6	8	4	12	10	11
	11	2	10	4	8	3
	5	7	1	12	6	9

VALORES:

$$A D C = \text{Comb exp} = 1$$

$$2 \ 1 \ 1$$

$$A D C = \ast \ast = 2$$

$$2 \ 1 \ 0$$

$$A D C = \ast \ast = 3$$

$$2 \ 0 \ 1$$

$$A D C = \ast \ast = 4$$

$$2 \ 0 \ 0$$

$$A D C = \ast \ast = 5$$

$$1 \ 1 \ 1$$

$$A D C = \ast \ast = 6$$

$$1 \ 1 \ 0$$

$$A D C = \ast \ast = 7$$

$$1 \ 0 \ 1$$

$$A D C = \ast \ast = 8$$

$$1 \ 0 \ 0$$

$$A D C = \ast \ast = 9$$

$$0 \ 1 \ 1$$

$$A D C = \ast \ast = 10$$

$$0 \ 1 \ 0$$

$$A D C = \ast \ast = 11$$

$$0 \ 0 \ 1$$

$$A D C = \ast \ast = 12$$

$$0 \ 0 \ 0$$

Cálculo de la cantidad de abono para cada mata de piña y compuestos usados: Los compuestos usados fueron:

1o)—Cal Agrícola conseguida en el Departamento de Antioquia;

2o)—Nitrato de Sodio o Salitre Chileno con 16% de Ni trógeno;

3o)—Superfosfato conseguido en Florida (Estados Unidos) con un 20% de P2O5;

4o)—Sulfato de Potasio de la Caja Agraria y con un 48% de K2O.

Según los Estudios de FOLLETT-SMITH y BOURNE, una planta de piña de 18 meses de edad ha sacado del suelo más o menos las siguientes cantidades de fertilizantes:

16 gramos de K2O; 4 gramos de NO3 y 3,5 gramos de P2O5. Si partimos de la base de que estas cantidades se van a aplicar en 5 tiempos (cada 3 meses una dosis proporcional), entonces en cada aplicación hay que suministrar:

$$K2O = 16 \text{ div. por } 5 = 3,2 \text{ gramos;}$$

$$NO3 = 4 \text{ div. por } 5 = 0,8 \text{ gramos;}$$

$$P2O5 = 3,5 \text{ div. por } 5 = 0,7 \text{ gramos;}$$

Las cantidades por planta en cada aplicación de abonos de 3 en 3 meses, viene a ser:

$$\frac{100 \times 3,2}{48} = 6,6 \text{ gramos de sulfato de potasio (7 gramos en números redondos);}$$

$$\frac{100 \times 0,8}{16} = 5,0 \text{ gramos de Nitrato de Sodio (Salitre);}$$

$$\frac{100 \times 0,7}{20} = 3,5 \text{ gramos de superfosfato (4 gramos en números redondos);}$$

TOTAL = 16 gramos de mezcla por mata de piña para cada aplicación trimestral.

Cal Agrícola: A cada planta y según el diseño experimental, se le aplicaron 60 gramos de cal agrícola en dos tiempos y a razón de 30 gramos por tiempo. Entre una aplicación y la otra se dejaron pasar 30 días.

Fecha de siembra de las piñas y fecha de la aplicación de abonos: Las parcelas experimentales se sembraron por bloques durante los días 13, 14 y 16 de junio de 1947. La primera dosis de «cal agrícola» (30 gramos), se aplicó el 8

de julio de 1947, esto es, a los veinte días más o menos de verificadas las siembras. La segunda aplicación de 30 gramos de cal agrícola se practicó el 6 de agosto de 1947 o sea a los cincuenta días más o menos de la fecha de siembra de las parcelas.

La primera aplicación de abonos completos y a razón de 16 gramos de mezcla calculada por mata de piña, se hizo el 13 de septiembre de 1947, esto es, a los tres meses contados a partir de la fecha de siembra. Este trabajo se practicó en las parcelas experimentales que según el diseño indicaron la iniciación para aplicaciones sobre plantas de tres meses de edad.

La segunda aplicación a estas mismas parcelas se verificó el 19 de diciembre de 1947, ya sobre plantas de seis meses. En esta misma fecha se inició la aplicación de abonos en las parcelas con plantas de seis meses pero que todavía no habían recibido fertilizantes. El 18 de marzo de 1948 se hizo la tercera aplicación de abonos a las parcelas que ya habían recibido el beneficio por dos ocasiones y segunda aplicación de abonos a las parcelas abonadas por vez primera en diciembre de 1947.

De esta fecha en adelante no se pudo volver a hacer aplicaciones de fertilizantes debido a que el desarrollo de las plantas impedía el trabajo de los obreros. Se anotó pues que con las distancias usadas y con plantas de nueve meses, se hizo difícil la aplicación de los fertilizantes y entonces el experimento quedó reducido a medir las diferencias entre tres aplicaciones de abonos iniciadas sobre plantas de tres meses y dos aplicaciones de abonos iniciadas sobre plantas de seis meses.

La semilla para el experimento: El Agrónomo Triana consiguió la siguiente información: Las semillas fueron traídas de Ibagué, de la Hacienda del Ingeniero Daniel Camacho Angarita, en el «Ancón», donde la cultiva en gran escala y surte el mercado de Ibagué y otros centros. Las semillas son de la variedad denominada «Reina Ibaguereña» y traída al «Ancón» por primera vez por el médico Dr. Claudio Rengifo, probablemente de Santander. Desde Ibagué las despachó a Chinchiná el Ing. Agr. Nicolás Collazos, Supervisor en el Tolima de la Campaña de Defensa y Restauración de Suelos. La Oficina de Experimentación de la Campaña, las cedió a la Sección de Agronomía para hacer los experimentos planeados. La característica de la variedad «Reina Iba-

guereña» es la de tener sus hojas sin espinas, frutos de pulpa blanca, muy azucarados y ricos al paladar.

Inspección del Campo de Experimentación y anotaciones: El 11 de junio de 1948, un año después de practicadas las siembras, se realizó una visita al campo experimental y se registraron las siguientes anotaciones:

Bloque No. --	Combinación Experimental	Observaciones
I	7	Dos plantas con flores.
I	3	Cero flores. Plantas semi-cloróticas.
I	12	Cero flores. Buen desarrollo y fertilidad.
I	9	Cero flores. Buen desarrollo.
I	4	Cero flores. Plantas cloróticas y de mal aspecto.
I	6	Cero flores. Plantas bonitas.
I	1	Una mata con síntomas de flores.
I	11	Cero flores.
I	5	Tres matas con flores.
I	8	Cero flores. Plantas sanas y bonitas.
I	10	Cero flores. Plantas sanas y bonitas.
I	2	Cero flores. Matas de mal aspecto.
II	9	Una mata con flores.
II	1	Una mata con síntomas de florescencia. Esta parcela se encontró muy en su apariencia.
II	7	Cero flores. Muy bonita.
II	3	Una mata con flores.
II	2	Cero flores. Regular en apariencia.
II	5	Cero flores. Muy bonita.
II	11	Cero flores. Muy bonita.
II	10	Cero flores. Bonita.
II	12	Cero flores. Muy bonita.
II	4	Cero flores. Fea.
II	8	Cero flores. Regular en apariencia.
II	6	Una mata en florescencia.
III	11	Cero flores.
III	2	Cero flores. De mala apariencia.
III	10	Cero flores.
III	4	Tres plantas en florescencia.
III	8	Cero flores.
III	3	Cero flores.
III	9	Cero flores.
III	6	Síntomas de florescencia en una mata.
III	12	Cero flores.
III	1	Una mata con flores.
III	7	Cero flores.
III	5	Las más feas del campo. Seis matas en florescencia.

Registra de la producción: La producción del campo de experimentación se inició el 22 de noviembre de 1948 con una piña madura en el bloque No. I, combinación experimental No. 5. El Cuadro No. I registra el número de piñas recolectadas en los distintos tratamientos experimentales hasta el 18 de abril de 1949, fecha en la cual se notó que había pasado el fuerte de la cosecha inicial y que era conveniente hacer el primer balance para establecer la diferencia entre los tratamientos.

CUADRO No. I

NUMERO DE PIÑAS MADURAS RECOLECTADAS

Recolecciones	FECHA	Combinaciones Experimentales (total de 3 bloques)												Totales	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1a.	Nov. 22/48					1									1
2a.	Dic. 1/48	1		4		8	2	2		6					23
3a.	Dic. 15/48	1			2	1	1								6
4a.	Dic. 27/48	1	2	1		1		3				1			9
5a.	Enero 18/49	4	1	6	3	10	4	11	12	6	1	5	4		67
6a.	Enero 27/49	1	4	2				1	1	1	5	1			16
7a.	Febr. 3/49	1		2	1	2	3	3	1	2		2	1		18
8a.	Febr. 11/49		1	2		1		3	3	2		1			13
9a.	Febr. 22/49	5	2	5		4	3	2	5	2	7	2	2		39
10a.	Marz. 1/49	2		3	1		1	2	3	1	1	2	3		19
11a.	Marz. 8/49	1			2	1		2	5	1	1	3	4		20
12a.	Marz. 14/49	1	1	2		5	1	4	3	1		4			22
13a.	Marz. 18/49	1	2	2			2	6	2	1	2	2	2		22
14a.	Marz. 22/49	3	4	6	1	3	2	9	5	7	4	6	2		52
15a.	Marz. 30/49	1	5	2	2	2	2	11	5	5	2	12	9		58
16a.	Abril 5/49	2	1	5	3	5	5	8	8	4	8	9	7		65
17a.	Abril 9/49	4	2	3	3	5	7	3	7	4	7	7	12		64
18a.	Abril 13/49	1		1	3	2	3	4	3	3	2	4	8		34
19a.	Abril 18/49		4	3	2	2	2	1	1	2	1	1	2		21
T O T A L E S		30	29	49	23	53	38	76	64	48	41	62	56		569

Características del fruto y de la plantación: El Cuadro No. II resume, para cada combinación experimental o tratamientos distintos, el valor del peso promedio del fruto, la variabilidad de la población según las prácticas de cultivo (desviación standard, error standard del promedio y coeficiente de variabilidad). Además el % de matas de piña que fructificaron dentro del periodo comprendido entre el 22 de noviembre de 1948 y el 18 de marzo de 1949.

CUADRO No. II

Comb. Exp.	Peso promedio por piña (gms.)	Desviación Standard	Error Standard	Coefficiente de variabilidad	Plantas que produjeron %
1	1547	220	40	14	24%
2	1434	370	69	25	23%
3	1483	264	38	18	34%
4	1468	366	76	25	16%
5	1492	318	44	21	41%
6	1662	280	45	16	30%
7	1613	306	35	19	53%
8	1672	302	38	18	44%
9	1612	324	47	20	38%
10	1755	234	37	13	32%
11	1593	278	35	17	43%
12	1600	354	47	22	38%

El Cuadro No. III concreta los resultados provocados por la aplicación de «cal», «abonos» y «sistemas de siembra», reflejados sobre el periodo de crecimiento y fructificación de la piña. Los registros anotados en el Cuadro III indican el total de piñas maduras recolectadas de tres parcelas de 48 plantas sembradas en cada una.

CUADRO No. III

	A—Sin Abonos 2		A—3 Aplicaciones de A-bonos 1		A—2 Aplicaciones de A-bonos 0		
	Líneas Dobles —D 1	Líneas Sencillas —D 0	Líneas Dobles —D 1	Líneas Sencillas —D 0	Líneas Dobles —D 1	Líneas Sencillas —D 0	
	C—Cal 1	34	49	60	76	54	
C—Sin 0 Cal	33	23	43	64	46	56	265
Total	67	72	103	140	100	118	Total C1
Total	139		243		218		Total C0

El Cuadro No IV concreta los resultados provocados por la aplicación de «cal», «abonos» y «sistemas de siembra», reflejados sobre el «*peso del fruto maduro*». Los registros anotados representan el peso de tres piñas maduras, en gramos.

CUADRO No. IV

	A ₂ Sin Abonos		A ₃ Aplicaciones de Abonos		A ₀ Aplicaciones de abonos		
	Líneas Dobles —D 1	Líneas Sencillas —D 0	Líneas Dobles —D 1	Líneas Sencillas —D 0	Líneas dobles —D 1	Líneas Sencillas —D 0	
	C ₁ Cal	4310	4379	4259	4799	4809	
C ₀ Sin Cal	4314	4362	4916	4924	5234	4912	Total C ₀ 28662
Total	8624	8741	9175	9723	10043	9508	
Total	17365		18898		19551		

El gráfico No. I muestra la influencia de la «cal» y los «abonos» sobre la anticipación de la fructificación y la maduración del fruto.

GRAFICO No. I

Análisis Estadístico de los resultados:

1º—Para la anticipación en la fructificación y maduración del fruto. Los datos sometidos al análisis estadístico mostraron que la aplicación de abonos dio diferencias no sólo significativas sino altamente significativas en cuanto a la anticipación de la fructificación y la maduración del fruto. *Dos* aplicaciones de abonos (6 y 9 meses), fueron iguales estadísticamente a *tres* aplicaciones (3, 6 y 9 meses); tanto dos aplicaciones como tres, fueron superiores a ninguna aplicación. Las aplicaciones de cal al suelo no mostraron significancia pero muy poco les faltó. Los dos sistemas distintos para disponer las siembras resultaron iguales estadísticamente. (Véase gráfico No. I y Cuadro No. III).

2o—Para el peso del fruto maduro. Los datos sometidos a análisis estadístico también mostraron que la aplicación de abonos influyó significativamente sobre el peso del fruto maduro y por lo tanto resultó que dos aplicaciones (6 y 9 meses) fueron tan efectivas como en el caso de hacer las tres (3, 6 y 9 meses). Tanto las unas como las otras fueron superiores al testigo (sin abonos). La aplicación de cal al suelo no mostró significancia en cuanto al peso del fruto maduro. Los dos sistemas distintos para disponer las siembras (líneas dobles y líneas sencillas) resultaron iguales estadísticamente. (Véase Cuadro No. IV).

3o—Para las características del fruto y de la plantación. El Cuadro No. II muestra las distintas constantes estadísticas sacadas de los datos registrados en el campo y que dan idea de la forma como se comportan las plantas de piña cuando se someten a los doce sistemas distintos de cultivarlas.

R E S U M E N

1o)—Hecha una ligera introducción para poner de manifiesto la importancia del cultivo de la piña en las fincas de café, se pasó a hacer un comentario sobre el origen de la planta y el estado silvestre en que fue encontrada;

2o)—Como punto básico del trabajo presentado se tuvieron los estudios de Follett Smith y Bourne publicados en el Agricultural Journal of British Guayana del Departamento de Agricultura de Georgetown (The Uptake of Minerals by Pineapple Plants at Different Stages of Growth), en cuanto se refiere a la parte de «encalamiento del suelo y aplicación de abonos»; en cuanto a los sistemas de practicar las siembras tomamos nuestras observaciones en Mayagüez (P. R.)

3o)—Por medio de cuadros y gráficos se hicieron notorios los resultados logrados por Follett-Smith y Bourne. Además, en forma ordenada, se registraron las conclusiones a que ellos llegaron y los puntos que eran necesarios para someter a prueba experimental de campo el trabajo iniciado;

4o)—El experimento se localizó en el Lote No. 12 de la Hacienda Naranjal, de propiedad de la Federación Nal. de Cafeteros de Colombia y el diseño seleccionado fue del tipo indicado por Yates (factorial de $3 \times 2 \times 2$ con 3 repeticiones en un total de 36 parcelas).

5o)—Los fines perseguidos fueron: comprobar si las plan-

Las de piña respondían a la aplicación de abonos y cal en las condiciones del gran cultivo; determinar la época para aplicar los fertilizantes; comparar dos sistemas de siembras y por fin determinar las normas que deben seguirse para un cultivo de piñas en Naranjal y regiones similares, generalizando para otras investigaciones con cafetos y demás cultivos, el sistema de someter a análisis el material de plantas a distintas edades para conocer el "diario de nutrición de ellas".

6o)—Con base en los trabajos de Follett-Smith y Bourne, se calcó la cantidad de abonos para aplicar a las parcelas de piña según el diseño experimental y se usaron los siguientes compuestos: cal agrícola, superfosfato, sulfato de potasio y nitrato de sodio.

7o)—Los trabajos se hicieron con la variedad denominada «Reina Ibaguereña».

8o)—El presente trabajo encierra la cosecha principal en la iniciación de la producción (22 de noviembre de 1948 a 18 de marzo de 1949). Los registros se hicieron por el sistema de recolección individual por mata y se anotaron y presentaron por medio de los Cuadros I, II, III y IV y el gráfico No. I.

9o)—Se practicaron los distintos análisis estadísticos y se sacó la prueba de significancia para establecer las comparaciones.

CONCLUSIONES

1a.)—Las plantas de piña respondieron muy bien a la aplicación del abono completo, tanto en el peso del fruto maduro como en la anticipación de la cosecha;

2a.)—Treinta y dos gramos de la mezcla preparada y aplicados a razón de 16 gramos a los seis meses y los 16 restantes a los nueve meses, dieron los mismos resultados prácticos que 48 gramos de la misma mezcla y aplicados en tres partes iguales (3, 6 y 9 meses);

3a.)—La aplicación de «cal agrícola» al suelo no influyó sobre el peso del fruto maduro pero dejó alguna duda sobre su efecto sobre la anticipación de la cosecha, pues al nivel de significancia muy poco le faltó para dar la probabilidad del 5% o significativa;

4a.)—Los sistemas de siembras en «líneas dobles», se comportaron igual, estadísticamente, a los sistemas de «líneas sencillas»;

5a.)—La mejor combinación experimental que mostró el experimento fue la del cultivo de la piña en líneas dobles o sencillas, sin aplicaciones de cal y adicionándole al suelo 32 gramos del abono preparado en dos tiempos así: 16 gramos a los seis meses y 16 gramos a los nueve meses;

6a.)—No obstante que con el presente trabajo quedan bastante aclaradas las dudas sobre los puntos señalados por Follett-Smith y Bourne, sugerimos la idea de que se repita el trabajo sobre suelos similares para medir de nuevo la influencia de las aplicaciones de «cal» cuando se usan abonos completos aplicados a razón de 16 gramos a los seis meses y 16 gramos a los nueve meses. El experimento pudiera repetirse sobre el diseño de tres bloques randomizados de dos tratamientos con cinco replicaciones cada uno y sembrados simultáneamente;

7a.)—Con las distancias usadas en el experimento se hizo difícil la aplicación de los abonos después de que las plantas cumplieron nueve meses y hasta el punto de que cuando fuimos a hacer las aplicaciones sobre piñas de «un» año no nos fue posible;

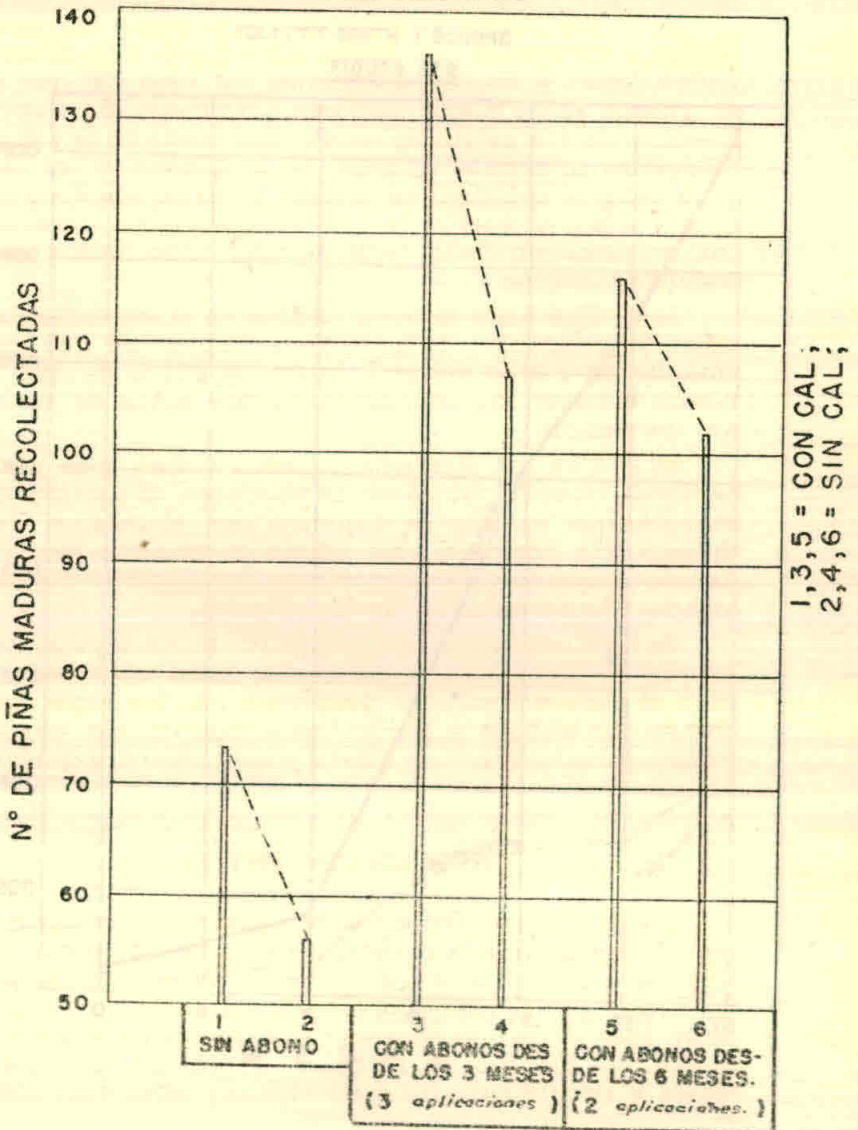
8a.)—Con las distancias usadas caben más plantas por hectárea cuando las siembras obedecen al sistema de líneas sencillas que cuando se disponen por el sistema de «líneas dobles». No obstante, este último se muestra más ventajoso debido a que permite con mayor facilidad el trabajo mecanizado y la recolección de la cosecha;

9a.)—El análisis periódico de las plantas para conocer su «diario de nutrición», se mostró de gran aplicación práctica para el planeamiento y desarrollo de los experimentos de campo con abonos y por lo tanto sugerimos la iniciación de trabajos similares con el cafeto y sus cultivos adyacentes.

AGRADECIMIENTOS

El autor del presente trabajo presenta sus agradecimientos a la Federación Nal. de Cafeteros de Colombia, a sus dirigentes técnicos, a la Campaña de Defensa y Restauración de Suelos por el obsequio de la semilla y con especialidad al Dr. José V. Triana B., como Auxiliar de la Sección de Agro-nomía que atendió los trabajos de campo durante muchos meses y aportó valiosas sugerencias y observaciones.

GRAFICO N° 1

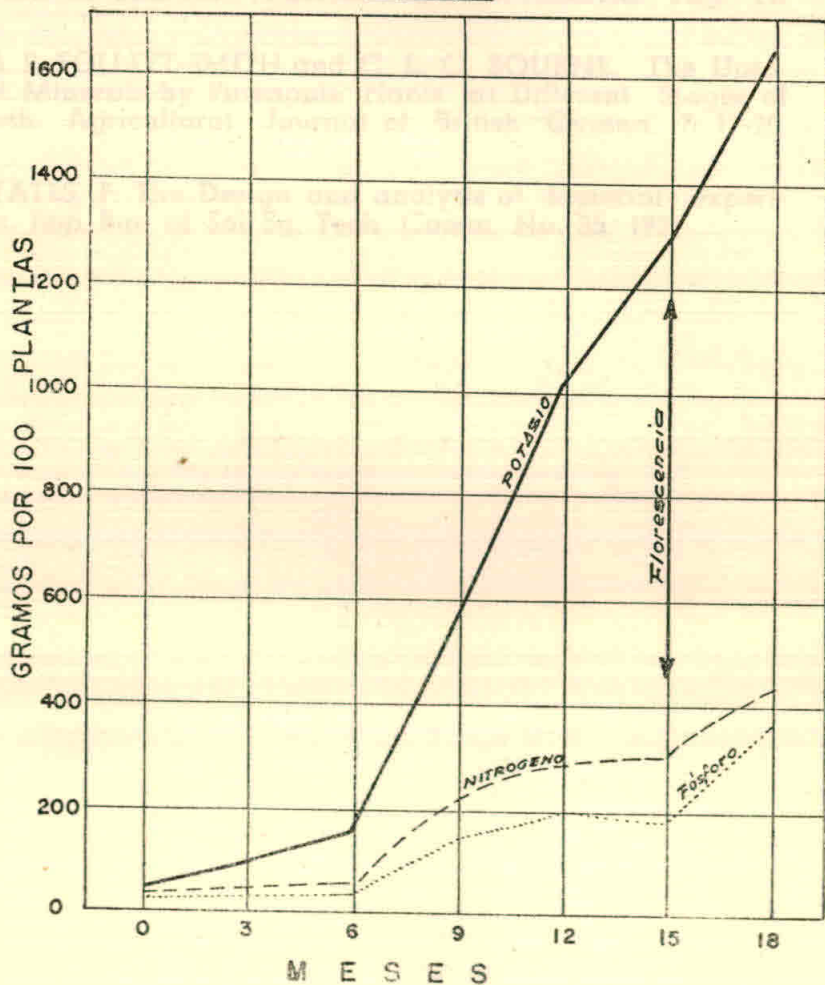


BREVES

FINNETH - BAYNE and J. L. COLLINS Notes on the Distribution and Ecology of weevils and Psephenids in South America. *Annals of the Entomological Society of America* 26: 202-210 1934

FOLLETT-SMITH Y BOURNE

FIGURA N° 2



BIBLIOGRAFIA

KENNETH. F. BAKER and J. L. COLLINS.—Notes on the Distribution and Ecology of ananas and Pseudonanas in South America. American Journal of Botany. 26: 697, 702, 1939.

PLANTS and PLANT Science in Latin America. Pag. 22: 1945.

R. R. FOLLETT-SMITH and C. L. C. BOURNE. The Uptake of Minerals by Pineapple Plants at Different Stages of Growth. Agricultural Journal of British Guiana. 7: 17-20, 1936.

YATES, F. The Design and analysis of factorial experiments, Imp. Bur. of Soil Sc. Tech. Comm. No. 35, 1937.