

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE DESARROLLO RURAL

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR AL TITULO DE :

INGENIERO AGRONOMO

“Diagnóstico sobre las prácticas de inducción floral utilizadas en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe, y evaluación de dos productos hormonales en la inducción floral de Piña (*Ananas comosus* (L.) Merr.) en las variedades Cayena lisa y Monte lirio”

Autores: Gustavo Adolfo Cortez Romero

Carlos Johny Muñoz Vásquez

Asesores: *Ing. Agr. MSc. Aleyda López Silva*

Ing. Agr. Rodolfo Munguía Hernández

Managua, Nicaragua

Julio - 2001

INDICE

CONTENIDO	Página
INDICE DE TABLAS	i
INDICE DE FIGURAS	ii
INDICE DE FOTOS	iii
INDICE DE ANEXOS	iv
RESUMEN	v
I. INTRODUCCION	1
II. MARCO TEORICO	5
III. HIPÓTESIS	7
IV. MATERIALES Y METODOS	8
4.1- Descripción del lugar y experimento	8
4.2- Manejo agronómico del cultivo	13
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
5.1 Diagnóstico sobre los antecedentes y prácticas actuales que realizan los productores de la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe en la inducción floral en piña.	15
5.1.1 Porcentaje de productores que cultivan piña en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe.	15
5.1.2 Areas de fincas y de producción por hectárea del cultivo de piña en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe	16
5.1.3 Factores que influyen en la preferencia de las variedades cultivadas en la Meseta de los pueblos y Ticuantepe	16
5.1.4 Porcentaje de productores que utilizan carburo de calcio ethrell y la combinación de carburo de calcio más ethrell en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe	18
5.1.5 Preparación de la solución inductora de la floración en la	

Meseta de los Pueblos y Ticuantepe	18
5.1.6 Porcentaje de productores que utilizan método directo y por aspersión para la aplicación de los productos inductores de floración en piña en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe	20
5.1.7 Dosis, frecuencia y momentos de aplicación de los productos inductores	21
5.1.8 Días a floración después de la inducción floral	22
5.1.9 Criterios que los productores utilizan para efectuar la inducción floral	22
5.1.10 Instituciones que brindan asistencia técnica y Porcentaje de productores de piña que la reciben en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe	23
5.1.11 Porcentaje de productores que reciben asistencia técnica y calidad de la misma	24
5.2 Fase Experimental	25
5.2.1 Porcentaje de plantas florecidas después de la aplicación de los productos inductores en piña	25
5.2.1.1 Factor A (Producto) Variedad Cayena lisa y Monte lirio	26
5.2.1.2 Factor B (Dosis) Variedad Cayena lisa y Monte lirio	28
5.2.1.3 Interacción producto* dosis en Cayena lisa (A*B)	29
5.2.1.4. Interacción producto* dosis en Monte lirio	30
5.2.1.5 Fitotóxicidad causada por la aplicación de los productos inductores de la floración en piña	32
5.3 Análisis económico	32
VI. CONCLUSIONES	35
VII. RECOMENDACIONES	38
VIII REFERENCIAS BIBIOGRAFICAS	39
IX. ANEXOS	40

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1- Condiciones climatológicas durante el experimento 1999-2000.	9
2- Descripción de los tratamientos en estudio	12
3- Areas de fincas y de producción por hectárea de piña en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe	16
4- Factores que influyen en la preferencia de las variedades cultivadas en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe	17
5- Preparación de la solución inductora de la floración en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe	19
6- Dosis, frecuencia y momento de aplicación de los productos inductores	21
7- Días a floración, porcentaje de floración y días a floración completa	22
8- Criterios que los productores utilizan para efectuar la inducción floral	23
9- Instituciones que brindan asistencia técnica y porcentaje de los productores de piña que atienden en la meseta de los pueblos y Ticuantepe.	24
10- Porcentaje de productores que reciben asistencia técnica y calificación de la misma	25
11- Cuadro de análisis económico	34

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Porcentaje de productores que cultivan piña en la Meseta de los Pueblos	15
2. Porcentaje de productores que cultivan piña en Ticuantepe.	15
3. Porcentaje de productores que utilizan carburo de calcio, ethrell y la combinación de ambos en la Meseta de los Pueblos	18
4. Porcentaje de productores que utilizan carburo de calcio, ethrell y la combinación de ambos en Ticuantepe.	18
5. Porcentaje de productores que utilizan método directo y por aspersion para la aplicación de los productos inductores de floración en la Meseta de los Pueblos.	20
6. Porcentaje de productores que utilizan método directo y por aspersion para la aplicación de los productos inductores de floración en Ticuantepe	20
7. Porcentaje de floración en la variedad Cayena lisa con la aplicación de diferentes productos hormonales	26
8. Porcentaje de floración en la variedad Monte lirio con la aplicación de diferentes productos hormonales.	27
9. Porcentaje de floración a diferentes dosis de los productos inductores en la variedad Cayena lisa	28
10. Porcentaje de floración a diferentes dosis de los productos inductores en la variedad Monte lirio	29
11. Porcentaje de floración obtenidos en la interacción producto* dosis en la variedad Cayena lisa	30
12. Porcentaje de floración obtenidos en la interacción producto* dosis en la variedad Monte lirio	31

INDICE DE FOTOS

Fotos	Pagina
1- Mapa del lugar donde se estableció el experimento	9
2- Plantas de piña listas para ser inducidas	10
3- Materiales utilizados para la aplicación de los inductores	11

INDICE DE ANEXOS

Anexo-	Pagina
1- Ficha de encuesta del diagnostico de las aplicaciones de inductores a la floracion de piña.	41
2- Tabla de andeva realizado en la variedad Cayena Lisa	44
3- Tabla de andeva realizado en la variedad Monte Lirio	45
4- Momento en que se deja caer el producto inductor en el cultivo de la piña	46
5- Momento en que se está aplicando los productos inductores en el cultivo de la piña.	47
6- Fase inicial de la cabeza floral en las diferentes variedades	48
7- Desarrollo de la cabeza floral en las diferentes variedades.	49
8- Estado avanzado de la floración e iniciación de la formación de la fruta.	50

RESUMEN

El trabajo inició con un diagnóstico para conocer la problemática de los productores de la Meseta de los pueblos y Ticuantepe, con énfasis en la inducción floral, para tener un conocimiento real de las prácticas de campo y una fase experimental, los objetivos fueron: conocer los antecedentes y prácticas actuales del uso de los productos hormonales (Carburo de calcio y ethrell) para la inducción floral en el cultivo de la piña (*Ananas comosus* (L.) Merr) y evaluar el efecto de dos productos hormonales (Carburo de calcio y ethrell) y la combinación de ambos en las variedades Cayena lisa y Monte lirio en los meses Diciembre de 1999 a Febrero del 2000, en la finca San Esteban del Municipio de San Marcos Carazo, el diseño experimental fue un bifactorial en bloques completo al azar (BCA) con 12 tratamientos y 3 repeticiones. Los tratamientos fueron carburo de calcio con 4 niveles al igual que el ethrell y la combinación de ambos, los niveles fueron de 30, 40, 50 y 60 cc. El área de las parcelas experimentales para cada variedad fue de 446.40 m² con una población de 1,706 plantas en Cayena lisa y 1,754 en Monte lirio. Los resultados del diagnóstico en la Meseta de los Pueblos muestran que el 60% de los productores utilizan carburo de calcio y en Ticuantepe la combinación de los productos el 80%. No existe uniformidad en la preparación de la solución. En las dos localidades, el 80 y 95% utilizan el método por aspersión y la frecuencia de aplicación es de dos veces con dosis de 7, 20, 30, 40, 50,75 cc. El mayor porcentaje de plantas florecidas en Cayena lisa y Monte lirio se obtuvo con la combinación carburo de calcio más ethrell de los 22 a los 43 días. El resultado fue similar para ambas variedades, de los 50 a los 64 días. Las dosis óptimas en las que se alcanzó el 100% de plantas florecidas fueron de 50 y 60 cc en Cayena lisa y 60 cc para Monte lirio. El tratamiento con la mejor efectividad y el menor costo es el carburo de calcio en dosis de 50 cc. En el ANDEVA realizado no se muestran diferencias significativas en productos y dosis.

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación representa la culminación del esfuerzo por alcanzar una de las metas de mi vida que es obtener el grado profesional de Ingeniero Agrónomo.

En primer lugar se lo dedico a Dios por ser el creador del universo y quien nos da la vida y el respaldo a todos mis esfuerzos de superación.

A mi madre Julia Cortez, quien me infundió el deseo por ser mejor cada día a lograr con sacrificio este nivel.

A mi esposa Rosibel y a mis hijos Gustavo Josué y Elías Dan, que son la razón de mi vida. Ellos me dieron su comprensión, amor y apoyo incondicional.

Gustavo Adolfo Cortez Romero

Dedicatoria

Este trabajo representa el esfuerzo realizado para alcanzar un grado profesional que es la meta propuesta en mi vida.

En principio dedico este trabajo al ser supremo por fortalecer todas mis ideas y darme fuerza de voluntad suficiente para concluir esta labor.

A mis padres Thelma y Pablo Muñoz por el amor, apoyo y dedicación en los momentos que más necesitaba y lograr con sacrificio este nivel.

A mi esposa e hija, que son la razón de mi vida. Ellas me dieron su amor, comprensión y apoyo moral en aquellos momentos más difíciles.

A mis hermanos quienes me dieron fortalezas para seguir adelante

A todos mis amigos y compañeros que de alguna forma aportaron ideas para la culminación de esta investigación.

Carlos Johny Muñoz Vásquez

AGRADECIMIENTOS

La realización del presente trabajo de investigación fue posible al apoyo de varias personas e instituciones a quienes los autores agradecen y de manera especial se les menciona:

Al Ingeniero Agrónomo Rodolfo Munguía Hernández, por la dirección y conducción en el proceso de trabajo de campo y por la dedicación en la revisión del documento.

A la Ingeniera Agrónoma M.Sc. Aleyda López Silva por brindarnos su asesoría dedicación y la estructuración del documento final.

A la Facultad de Desarrollo Rural (FDR) por el apoyo brindado a través del personal docente artífices de nuestra formación profesional.

Al Doctor Elgin Vivas Viachica por las orientaciones y recomendaciones en pro de la realización de este trabajo.

Al Instituto de Promoción Humana (INPRHU), mediante el Proyecto "El Arroyo II" dirigido por el Licenciado Róger Vallecillo Somarriba, en la zona de Carazo por facilitarnos los medios logísticos para el desarrollo y estructuración del documento.

A los productores de piña de las zonas de la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe por su valiosa cooperación e información necesaria.

Y a todas aquellas personas y amigos que de una u otra forma dieron sus aportes para la culminación de este trabajo.

Gustavo Adolfo Cortez Romero

Carlos Johny Muñoz Vasquez

I. INTRODUCCIÓN

La Piña (*Ananas comosus* **(L) Merr**) es una planta herbácea bianual o perenne, raíz superficial, produce de 25 a 50 hojas, el tallo lo forma una sucesión de entrenudos muy próximo unos a otros, los rendimientos de producción a los 18 meses alcanza 65 toneladas por hectárea (OCÉANO, CENTRUM.S.F. Enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería).

El Cultivo de la Piña (*Ananas comosus* **(L.) Merr**) se introduce en Nicaragua, en el año 1950 y se establece en el municipio de Ticuantepe departamento de Managua (CENADE, 2000).

El 90% de la producción nacional se concentra en el Municipio de Ticuantepe, que actualmente registra un área de aproximadamente 1,400 ha, el resto corresponde a la Meseta de los Pueblos, principalmente en San Marcos, Masatepe, Niquinohomo y Diriomo donde existen aproximadamente 155 ha (APRONOT, 2000).

La producción promedio anual se registra en 18-20 millones de unidades, lo que genera un valor bruto de 45.0-50.0 millones de córdobas (CENADE, 2000). Esto determina el grado de importancia de este rubro dentro del mercado nacional.

La variedad Monte lirio ha sido la más difundida, por su rusticidad y adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas de las zonas productoras de piña. La variedad Cayena lisa se cultiva comercialmente desde 1990, esta tiene preferencia en el mercado de exportación principalmente Costa Rica, por sus características organolépticas y más adaptable a los procesos de industrialización (APRONOT, 2000).

Se sabe de la introducción de la variedad Champaka procedente de Costa Rica, que se encuentra a nivel de validación en el municipio de

Ticuantepe, a través de un Proyecto que ejecuta CENADE (Centro Acción y Apoyo al Desarrollo Rural).

Se ha observado que la producción de piña enfrenta problemas que reducen sus rendimientos y se deben al manejo agronómico inadecuado que se brinda a las plantaciones, entre los que podemos mencionar:

- Inducción floral (productos, dosis y formas de aplicación de los inductores).
- Manejo de malezas, plagas y enfermedades.
- Análisis de fertilidad de los suelos, formas y momentos de fertilización.
- Densidad de siembra, entre otros.

De estos problemas, el principal es la inducción floral por su importancia en la planificación de la producción conforme a las demandas internas y externas de mercado.

La experiencia observada en los últimos años ha sido que la época principal de floración natural ha ocurrido a finales de Diciembre e inicios de Enero, esto se debe a la influencia del acortamiento de horas luz por día, lo que provoca bajas temperaturas por la noche. El resultado ha sido mayor índice de producción en los meses de Junio y Julio, provocando mayor oferta en el mercado, afectando drásticamente los precios (CEE-ALA 86/30, INRA 1994).

Como alternativa de solución los agricultores han recurrido al uso de inductores hormonales como el carburo de calcio y ethrell aplicados en soluciones individuales y de forma combinada con dosis variables probadas empíricamente, sin medir las ventajas y desventajas económicas.

Una de las ventajas es poder adelantar el período de producción, además que permite que todas las plantas florezcan al mismo tiempo. También se puede planificar la salida de la cosecha y poder penetrar al mercado en momentos oportunos, es decir cuando hay menor oferta, mayor demanda y como consecuencia mejores precios (Weaver,1976.)

Otra ventaja importante es que podemos ejercer un mejor manejo fitosanitario y lograr la calidad deseada (CHANDLER,1975.)

Para conocer la situación de los productores fue necesaria la realización de un diagnóstico en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe con énfasis en las prácticas de la inducción floral en el cultivo de la piña. Posteriormente, en base a los resultados del diagnóstico, se efectuó la fase de experimentación en el campo para evaluar la efectividad de los dos productos inductores (carburo de calcio y ethrell) y su combinación, en cuatro diferentes dosis.

Con el fin de ofrecer recomendaciones a los productores acerca de la efectividad de los productos y alternativas económicas se procedió a la ejecución de este trabajo de investigación planteando objetivos promisorios sobre el tema de la inducción floral en el cultivo de la piña.

Los objetivos de este trabajo son los siguientes:

Objetivos generales

- ❖ Conocer los antecedentes y prácticas actuales del uso de los productos hormonales (carburo de calcio y ethrell) para la inducción floral en el cultivo de la piña (*Ananas comosus* (**L.**) **Merr**) en la zona de la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe.
- ❖ Evaluar el efecto de dos productos hormonales (carburo de calcio y

ethrell) y la combinación de ambos para la inducción floral en el cultivo de la piña en las variedades Cayena lisa y Monte lirio.

Objetivos específicos

- ❖ Identificar los problemas de inducción floral en piña existentes en las zonas de la Meseta de los pueblos y Ticuantepe.
- ❖ Conocer los métodos, dosis, momentos de aplicación y la efectividad de los productos hormonales para la inducción floral en piña que utilizan los productores.
- ❖ Evaluar la efectividad de dos productos hormonales (carburo de calcio y ethrell) y la combinación de ambos en las variedades Cayena lisa y Monte lirio.
- ❖ Determinar la dosis de aplicación de los inductores de la floración (carburo de calcio, ethrell y combinación de ambos).
- ❖ Realizar análisis económico, para dar recomendaciones confiables a medianos y pequeños productores, en cuanto a la efectividad de las dosis de los productos inductores.

II. MARCO TEORICO

La inducción floral de la piña consiste en que las plantas florezcan y produzcan fruto en el momento deseado. Con la inducción floral adelantar el periodo de producción de piña, que todas las plantas florezcan al mismo tiempo, tener mejor aprovechamiento de mercado, control del tamaño y peso del fruto, mejor control de plagas y enfermedades (CEE-ALA 86/30 INRA, 1994).

Los productos más utilizados en Nicaragua para hacer la inducción floral es el carburo de calcio combinado con urea al 46% y ethrell en dosis de 200 cc. en 150 litros de agua, se utilizan 2.9 litros de ethrell por hectárea (CEE-ALA 86/30, INRA 1994).

El forzado químico de la floración brinda varias ventajas. En primer lugar, los frutos se encuentran al mismo tiempo listos para su cosecha eliminándose así la necesidad de varias cosechas. En segundo lugar las aspersiones pueden distribuirse en el tiempo, de tal modo que los campos estén listos para la cosecha en momentos distintos. Finalmente pueden obtenerse rendimientos más altos por área ya que muchas plantas no producen flores en condiciones normales (Weaver, 1976).

La inducción floral es más efectiva realizarla antes de la siete de la mañana, o bien al atardecer. No se debe aplicar en las horas del día cuando hay abundante luz solar, por las características del producto y no se lograría la efectividad de las aplicaciones (CEE-ALA 86/30, INRA 1994).

Para provocar la iniciación floral, las dos condiciones más importante son las

bajas temperaturas y un margen específico de iluminación (Weaver, 1976). Ciertas plantas que son sujetas a bajas temperaturas durante un período específico, principalmente en estado de floración, y posteriormente reciben condiciones más favorables de iluminación y temperatura, pueden ser inducidas experimentalmente a florecer en cualquier época del año (Weaver, 1976.)

III. HIPOTESIS

- El porcentaje de floración con los productos carburo de calcio, ethrell y la combinación de ambos y las dosis aplicadas en las variedades Cayena lisa y Monte lirio es de un 70% de plantas florecidas.
- El porcentaje de floración con los productos carburo de calcio, ethrell y la combinación de ambos y las dosis aplicadas en las variedades Cayena lisa y Monte lirio es superior al 70% de plantas florecidas.

III. HIPOTESIS

- El porcentaje de floración con los productos carburo de calcio, ethrell y la combinación de ambos y las dosis aplicadas en las variedades Cayena lisa y Monte lirio es de un 70% de plantas florecidas.
- El porcentaje de floración con los productos carburo de calcio, ethrell y la combinación de ambos y las dosis aplicadas en las variedades Cayena lisa y Monte lirio es superior al 70% de plantas florecidas.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Descripción del lugar y experimento

Se realizó un diagnóstico en las zonas de la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe para obtener información general y aspectos técnicos relacionados al cultivo de la piña con énfasis en las prácticas de inducción floral, producto, dosis, métodos y momentos de aplicación.

La encuesta se realizó en el mes de Octubre del año 1999. El análisis de los datos se facilitó a través de cuadros de salidas con información clasificada y ordenada.

Se encuestó a un total de 40 productores en las dos zonas, veinte (20) para cada zona, representando el ocho por ciento (8%) y trece por ciento (13%) respectivamente (método de muestra sistemático) relacionando el total de productores de piña de cada zona (Case, 1992).

El ensayo se estableció en Diciembre de 1999 con una duración de tres meses (Diciembre 99-Febrero del 2000) en el departamento de Carazo, municipio de San Marcos, en la finca San Esteban, cuyas coordenadas son 11°56'00" de latitud Norte y 86°14'00" de longitud Oeste, altura es de 480 m.s.n.m., con temperatura entre 24° y 30°C, con una pluviosidad media anual de 1,500 mm. y la humedad relativa del 80% (INETER, 2000). La textura del suelo predominante es de franco a franco arenoso, perteneciente al orden de los Alfisoles, de una fertilidad natural considerada alta (Sánchez, 1981). La topografía es de plana a semiplana.



Foto N° 1. Mapa del lugar donde se estableció el experimento.

Tabla 1. Condiciones climatológicas durante el experimento 1999- 2000.

Período	Temperatura (°C)			Precipitaciones mm	H. R. %	Insolación Horas
	Mín	Máx	Med			
Mes y Año						
Diciembre-1999	19.2	26.6	22.4	4.0	80	8.3
Enero-2000	18.7	24.5	22.5	3.8	78	9.6
Febrero-2000	18.4	22.7	22.6	3.2	74	10.3

(Fuente: INETER-Campos Azules).

El diseño utilizado fue un bifactorial en Bloque Completo al Azar (BCA) con 12 tratamientos y 3 repeticiones. La distribución de los tratamientos en el campo se efectuó a través del método aleatorio (Pedroza, 1993.)

Las dimensiones de cada unidad experimental fue de 1.24 m. de ancho por 10 m. de largo para un área de 12.4 m², con una población media de 47 plantas para Cayena lisa y 49 para Monte lirio, el sistema de siembra fue en surcos dobles, con distancias de 84 cm. de calle, 40 cm. entre surcos y 30 cm. entre plantas.

Para efectos de determinar la parcela útil de cada ensayo, se tomaron dos surcos en la parte central.

El área de cada bloque fue de 148.80 m² con una población de 569 plantas para Cayena lisa y 585 para Monte lirio, el área de cada experimento para cada variedad fue de 446.40 m². con una población de 1,706 plantas en Cayena lisa y 1,754 en Monte lirio.



Foto N° 2. Piñas listas para ser inducidas.

Se evaluaron dos factores, que son productos inductores (carburo de calcio y ethrell) y combinación de ambos, además de la dosis de aplicación de éstos.

En el caso del carburo se preparó en solución con urea al 46%. La relación fue 4 g. de carburo de calcio más 20 g. de urea al 46% por litro de agua.

Con el ethrell únicamente se utilizó el producto diluido en agua a razón de 1.5 cc. por litro de agua.

En la combinación de ethrell + carburo, la preparación de la solución, se hizo primero carburo + agua y 5 minutos después se adicionó el ethrell y no se utilizó urea, la relación es 4 g. de carburo + 0.5 cc de ethrell por litro de agua.

Para la aplicación de las soluciones inductoras mencionadas se usaron frascos con medidas de 30, 40, 50 y 60 cc. se aplicó una sola vez de forma directa al cogollo y se ejecutó en horas de menor insolación para evitar interferencia en la efectividad.



Foto No 3. Materiales utilizados para la aplicación de los productos inductores.

Tabla 2. Descripción de los tratamientos en estudio.

Producto(A)	Dosis cc/pta (B)	Tratamiento
Carburo de Calcio	30	a1b1
	40	a1b2
	50	a1b3
	60	a1b4
Ethrell	30	a2b1
	40	a2b2
	50	a2b3
	60	a2b4
Carburo+Ethrell	30	a3b1
	40	a3b2
	50	a3b3
	60	a3b4

Variables evaluadas

Porcentaje de floración: Se realizó el recuento del número de plantas florecidas y se determinó el porcentaje, a partir de los 22 días después de la inducción floral hasta los 64 días con frecuencia de 7 días.

Fitotoxicidad: Se realizaron observaciones cada 7 días por un período de 64 días después de la inducción floral siguiendo una escala de 0-5:

- 0: Sin afectación aparente.
- 1: Con afectaciones poco distribuidas en la planta sin causar daños severos en los órganos.
- 2: Moderado, las afectaciones en mayor grado pueden ocasionar perjuicios hasta en un 25% del tejido.
- 3: Afectaciones mayores del 25% hasta el 50% del tejido.
- 4: Daño superior al 50%.
- 5: Planta dañada severamente, inutilizada.

Análisis estadístico

- El análisis para la variable % de plantas florecidas fue descriptivo a través de gráficos con los valores promedios.
- Se realizó análisis de varianza (ANDEVA) con los promedios de plantas florecidas obtenidos en cada una de las observaciones.
- Separación de medias por Duncan con un alfa del 5% para cada uno de los factores en estudio y la interacción.
- El programa estadístico utilizado fue el Sistema Estadístico Americano (S.A.S)

Análisis económico

Se realizó un análisis económico con el objetivo de obtener información concreta y poder aportar recomendaciones confiables a los medianos y pequeños productores en cuanto a la efectividad de las dosis de los productos inductores florales utilizados, para ello se siguió la metodología elaborada por el CIMMYT (1988), realizando un análisis de presupuesto parcial y análisis de dominancia para cada tratamiento.

4.2 Manejo agronómico del cultivo

La siembra se realizó del 15 al 20 de Noviembre de 1998, siguiendo las medidas de preparación del suelo, bajo el sistema de labranza convencional, selección y desinfección del material vegetativo. Se realizó un control de malezas con herbicidas a los 20 días de finalizada la siembra. Posteriormente a los 40 días se realizó una fertilización edáfica con fertilizante completo 10-30-10. Se hicieron 5 deshierbas manuales en bandas a partir del tercer mes de

aplicado los herbicidas. Se efectuaron 6 aplicaciones fitosanitarias dirigidas a cochinillas y protección de enfermedades fungosas, de la misma forma se fertilizó por vía foliar con urea 46% y triple 20 cada 22 días en los meses de Febrero, Marzo, Abril, Mayo y Junio de 1999.

Los cultivares de piña presentaban comportamientos similares en cuanto a la edad (12 meses), buen crecimiento y desarrollo.

La inducción floral se realizó 2 meses después de la última aplicación de fertilizante foliar.

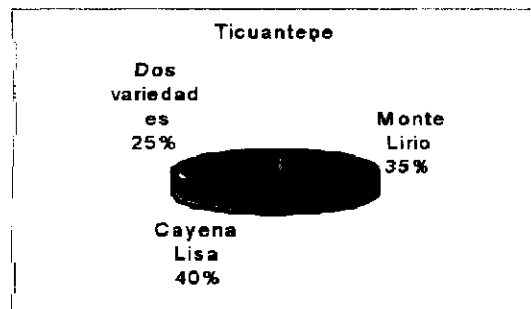
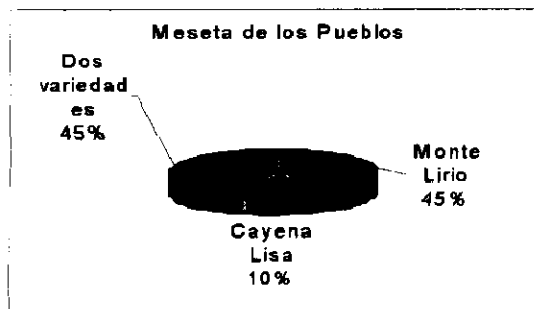
A partir de los 30 días después de la inducción floral se hicieron 3 aplicaciones cada 15 días con una mezcla de 300 cc. de Malathión y 150cc. de Captafol en un barril de agua (200 l.) con el objetivo de proteger la floración del ataque de broca y enfermedades fungosas.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Diagnóstico sobre los antecedentes y prácticas actuales que realizan los productores de la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe en la induccion floral en piña.

5.1.1 Porcentaje de productores que cultivan piña en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe

En el diagnóstico realizado, de los 40 productores encuestados en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe, los resultados reflejan en la figura 1 y 2, que el (cuarenta y cinco y un treinta y cinco por ciento) (45 y 35%) de estos productores siembran la variedad Monte lirio, el diez y cuarenta por ciento (10 y 40%) Cayena lisa, el cuarenta y cinco y veinticinco por ciento (45 y 25%) ambas variedades.



Figuras 1 y 2: Porcentaje de productores que cultivan piña en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe.

5.1.2 Areas de fincas y de producción por hectárea del cultivo de piña en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe

Las áreas totales de las fincas, oscilan entre 2.1-17.5 hectáreas.

Las áreas destinadas al cultivo de la piña oscilan entre 0.35-2.8 hectáreas.

La distribución de las áreas cultivadas de las dos variedades en ambas localidades están comprendidas entre 0.35-5.6 hectáreas (Tabla 3)

Tabla 3. Areas de fincas y de producción por hectárea de piña en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe.

	Meseta de los Pueblos	Ticuantepe
Areas Totales de las Fincas	2.8-14	2.1-17.5
Area cultivada de piña	0.35-2.8	1.4-2.8
Area Cayena lisa	0.35-1.4	0.7-1.4
Area Monte lirio	0.35-2.1	0.7-5.6

5.1.3 Factores que influyen en la preferencia de las variedades cultivadas en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe

De los cuarenta (40) productores encuestados en las dos zonas, treinta (30) productores tienen preferencia por la variedad Monte lirio y 11 productores por la variedad Cayena lisa. Uno de los productores prefiere las dos variedades.

Los factores que se atribuyen en la preferencia de la variedad Monte lirio en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe es que la variedad se adapta a las

condiciones agroclimáticas de la zona, mayor ciclo de vida, resistencia a las plagas y enfermedades, mayor demanda, única variedad cultivada. Las razones por las que no prefieren la variedad Cayena lisa es porque requiere mayor tecnificación y tienen poca experiencia en su manejo (Tabla 4).

Tabla 4. Factores que influyen en la preferencia de las variedades cultivadas en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe.

Números de productores según las Variedades que prefieren		
	Monte lirio.	Cayena lisa.
La Meseta	12	9
Ticuantepe	18	2
Total	30	11
Factores		
La Meseta	Adapta mejor a todas las condiciones	Unica variedad cultivada
	Mayor ciclo de vida	
	Resistencia a las plagas	
	Mayor demanda en el mercado	
Ticuantepe	Adapta mejor a todas las condiciones	Unica variedad cultivada.
	Mayor ciclo de vida	Requiere buena fertilidad de suelo.
	Resistencia a las plagas	Requiere mayor tecnificación.
	Bajo costo de producción	Existe poca experiencia en el cultivo.
	Mayor demanda en el mercado	

5.1.4 Porcentaje de productores que utilizan carburo de calcio, ethrell y la combinación de carburo de calcio, más ethrell en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe

En el diagnóstico realizado en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe de los 40 productores encuestados, el sesenta y quince por ciento (60 y 15%) usan carburo de calcio, el quince y el cinco por ciento (15 y 5%) ethrell, el veinte y cinco y ochenta por ciento (25 y 80%) preparan mezclas de carburo de calcio más ethrell, (Figuras 3 y 4).

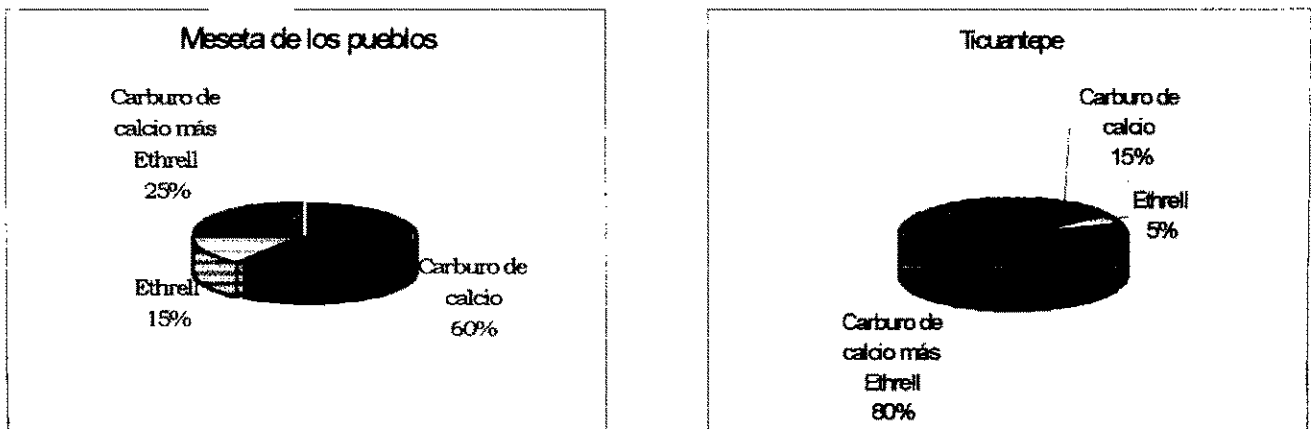


Figura 3 y 4. Porcentaje de productores que utilizan carburo de calcio, Ethrell y la combinación de ambos en la meseta de los Pueblos y ticuantepe.

5.1.5 Preparación de la solución inductora de la floración en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe

La preparación de la solución inductora de la floración de piña es un proceso que los productores realizan a partir de sus posibilidades en relación a los equipos que usan y a las formas que éstos acostumbran. En la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe usan barriles metálicos o plásticos y bidones plásticos

lavados o directamente en la bomba asperjadora, en los cuales vierten primero agua a un medio (1/2), tres cuartos (3/4 de su capacidad, posteriormente se adicionan los productos, se agita la mezcla, se da un tiempo de espera de 5 a 60 minutos y luego pueden ser aplicados (Tabla 5).

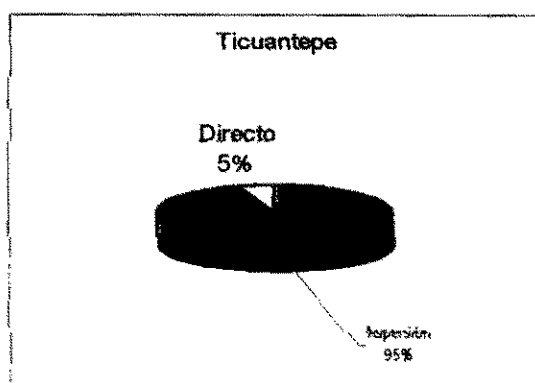
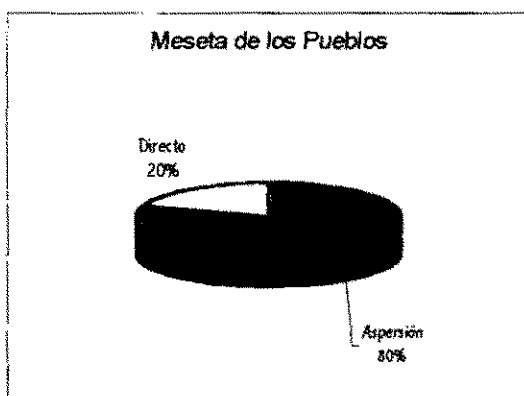
Tabla 5. Preparación de la solución inductora de la floración en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe.

La Meseta de los Pueblos	Ticuantepe
Quando Usan Barril	Quando Usan Barril
Un barril metálico o plástico bien lavado.	Un barril de 200 litros lavado.
Vierte agua hasta la mitad , otros hasta 3/4	Vierte agua hasta ½ de su capacidad.
Agrega 50,200 o 250 cc. de ethrell.	Diluye el carburo de calcio con urea, después adiciona el ethrell.
Puede agregar 454 - 908 gramos de carburo de calcio más 2,270, 2724, 3,632 gramos de urea.	
Posteriormente se agita por cinco minutos, hasta que deja de burbujear.	Lo remueve por cinco minutos.
Se vierte más agua hasta la capacidad del barril.	
Cinco o diez minutos después se aplica.	Una hora después lo aplica.
Quando usa bidón	Quando usa bidón
Bidón plástico o la bomba de 20 litros.	Un bidón de 20 litros lavado
Se vierte agua hasta la mitad.	Se vierte agua hasta la mitad.
Se agrega 28 gramos de carburo de calcio, 112 gramos de urea y 5 cc. de ethrell.	Luego pasa esta mezcla a la bomba y agrega 3 cc. de ethrell
Se remueve la mezcla con una vara.	Remueve con la espada de la bomba y lo rellena con más agua hasta completar los 20 litros.
Se deja reposar por diez minutos y después lo aplica.	Diez minutos después lo aplica.

5.1.6 Porcentaje de productores que utilizan métodos directo y por aspersión para la aplicación de los productos inductores de floración en piña en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe

La aplicación de los productos inductores es un factor importante para determinar económicamente los gastos del trabajo y su efectividad en el campo, esto depende de los recursos que el productor tenga disponible y del avance tecnológico que éste tenga.

Las figuras 5 y 6 reflejan que el (ochenta y noventa y cinco por ciento) (80 y 95%) de los productores de la Meseta de los pueblos y Ticuantepe tiene preferencia para la utilización del método por aspersión los restantes veinte y el cinco por ciento (20 y 5 %) usan el método directo.



Figuras 5 y 6. Porcentaje de productores que utilizan método directo y por aspersión para la aplicación de los productos inductores de floración en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe.

5.1.7 Dosis, frecuencia y momentos de aplicación de los productos inductores

Las dosis, frecuencias y momentos de aplicación que utilizan los productores según los resultados del diagnóstico, muestran que el cincuenta por ciento (50%) de los productores de la Meseta de los pueblos realizan una sola aplicación en dosis de 20, 30 y 40 cc, el otro cincuenta por ciento (50%) realiza dos aplicaciones con dosis de 30 a 50 cc. en esta misma zona el setenta y cinco por ciento (75%) realizan la práctica en horas de la mañana (6:00 a.m a 12:00 p.m) y el veinte y cinco por ciento (25%) lo hace desde las 6:00 a.m a 6:00 p.m. En Ticuantepe el noventa y cinco por ciento (95%) aplican una sola vez en dosis que oscilan de 7 a 40 cc. mientras que el cinco por ciento (5%) realizan dos aplicaciones con dosis de 75 cc. La práctica en esta zona la realizan un ochenta por ciento (80%) por la mañana (6:00 am a 12:00 pm) un cinco por ciento (5%) aplican por la tarde (4:00 pm a 6:00 pm) y el quince por ciento (15%) lo hace de de 6:00 am a 6:00 pm. Similar que en la Meseta (Tabla 6).

Tabla 6. Dosis, frecuencia y momento de aplicación de los productos inductores.

	Meseta de los Pueblos	No Prod.	%	Ticuantepe	No Prod.	%
Dosis y Frecuencia 1	20-30-40cc	10	50	7-40cc	19	95
Dosis y Frecuencia 2	30-50cc	10	50	75cc	1	5
Total		20	100		20	100
Mañana (6 am -12 m)		15	75		16	80
Tarde (4 - 6-pm)		0	0		1	5
Mañana/Tarde(6am-6 pm)		5	25		3	15
Total		20	100		20	100

5.1.8 Días a floración después de la inducción floral

En ambas localidades (Meseta de los Pueblos y Ticuantepe) el comportamiento en cuanto a los días a floración, se pudo determinar que existen pequeñas diferencias con relación al rango de iniciación y finalización de la floración, en el porcentaje de floración y días en la floración completa se comportaron igual (tabla 7).

Tabla 7. Días a floración, porcentaje de floración y días a floración completa.

	Meseta de los Pueblos	Ticuantepe
Días a Floración	25-45 días	30-40 días
Porcentaje de Floración	50-90 %	50-90 %
Floración completa	30-50 días	30-50 días

5.1.9 Criterios que los productores utilizan para efectuar la inducción floral

En ambas localidades (Meseta de los Pueblos y Ticuantepe) el criterio que utilizan los productores para determinar el momento de inducir floración es edad y vigor de las plantas representando el cincuenta y cinco por ciento (55%) del total de los productores, seguidos por el criterio edad-vigor-número de hojas con el veinte y siete y medio por ciento (27.5%), siendo los criterios menos utilizados vigor-número de hojas, edad y vigor 12.5, 5.0% respectivamente (Tabla 8).

Los criterios seleccionados, se deben porque es en estos momentos que los productores logran alcanzar la calidad y uniformidad de los frutos para poder competir en el mercado nacional.

Tabla 8. Criterios que los productores utilizan para efectuar la inducción floral.

Criterios	Números de		Total	%
	Meseta de los Pueblos	Productores Ticuantepe		
Edad	2	0	2	5
Vigor	0	0	0	0
Número de hojas	0	0	0	0
Edad-Vigor	8	14	22	55
Vigor-Número de hojas	4	1	5	12.5
Edad-Vigor-Número de hojas	6	5	11	27.5
Total	20	20	40	100

5.1.10 Instituciones que brindan asistencia técnica y porcentaje de productores de piña que la reciben en la meseta de los Pueblos y Ticuantepe

En la Meseta de los Pueblos, de cinco instituciones que brindan asistencia técnica en el cultivo de la piña, la que sobresale es el INTA, que atiende al treinta y cinco por ciento (35%) de los productores, en orden descendente INPRHU, APRONOT, CLUSA y ADP con el 25, 10, 5 y 5% respectivamente, el veinte por ciento (20%) no recibe ninguna asistencia técnica.

En Ticuantepe, siete instituciones son las que brindan asistencia técnica a los productores de piña, de las cuales el CENADE cubre el treinta por ciento (30%), seguido por INTA y FACS con el diez por ciento (10%) cada una, y FAMA, VISION MUNDIAL, AGRODERSA y CIETS con el cinco por ciento (5%) cada una, el treinta por ciento (30%) no recibe asistencia técnica (Tabla 9).

Tabla 9. Instituciones que brindan asistencia técnica y porcentaje de productores de piña que atienden en la Meseta de los pueblos y Ticuantepe.

Meseta de los pueblos		Ticuantepe	
INSTITUCIONES	PORCENTAJE %	INSTITUCIONES	PORCENTAJE %
INTA	35	CENADE	30
INPRHU	25	INTA	10
APRONOT	10	FACS	10
CLUSA	5	FAMA	5
ADP	5	VISION MUNDIAL	5
NO RECIBEN	20	AGRODERSA	5
		CITES	5
		NO RECIBEN	30

5.1.11 Porcentaje de productores que reciben asistencia técnica y calidad de la misma

De 20 productores encuestados en la Meseta de los Pueblos el cincuenta por ciento (50%) recibe asistencia técnica, el cuarenta y cinco por ciento (45%) la consideran de buena calidad y el cinco por ciento (5%) la valora regular. El otro cincuenta por ciento (50%) no recibe asistencia técnica (Tabla 10). De 20 productores encuestados en Ticuantepe el cuarenta y cinco por ciento (45%) recibe asistencia técnica y la califican como buena. El cincuenta y cinco por ciento (55%) no recibe (Tabla 10). Los factores que influyen para calificar la asistencia técnica como buena y regular, se debe a que los productores han adoptado técnicas de producción en el manejo del cultivo de la piña, la consideran regular porque no ofrecen nuevas alternativas de producción. Se puede concluir que en ambas localidades de los 40 productores entrevistados el cuarenta y siete y medio por ciento (47.5%) reciben asistencia técnica, el

cincuenta y dos y medio por ciento (52.5%) no recibe. De los productores que reciben asistencia técnica el cuarenta y cinco por ciento (45%) la valoran como buena y el dos y medio por ciento (2.5%) regular.

Tabla 10. Porcentaje de productores que reciben asistencia técnica y calificación de la misma.

	Meseta de los pueblos		Ticnantepe	
	Prod.	%	Prod.	%
Recibe asistencia técnica				
Sí	10	50	9	45
No	10	50	11	55
Calidad de asistencia técnica				
Buena	9	45	9	45
Regular	1	5	-	-
Ninguna	10	50	11	55

5.2 Fase Experimental

5.2.1 Porcentaje de plantas florecidas después de la aplicación de los productos inductores en piña

Comprende el número de plantas inducidas, con brote floral relacionadas con el total de plantas tratadas en determinadas áreas, en períodos de tiempo, observación y recuento.

La iniciación floral, al igual que otros procesos fisiológicos, se determina mediante el genotipo, mientras que en otras plantas este factor parece ser el único determinante, en otras el genotipo puede interactuar con condiciones ambientales específicas para provocar la iniciación floral (Weaver, 1976).

Una vez que la planta alcanza la etapa fisiológica en que está lista para la

iniciación floral, el primer cambio morfológico notable que indica la transición de un meristemo vegetativo a otro reproductivo, es el aumento de la división celular en la zona central inmediatamente inferior a la parte apical del meristemo vegetativo. Dicha división da por resultado un grupo de células parenquimáticas no diferenciadas, rodeado de las células meristemáticas que a su vez dan origen a los primordios florales (Weaver, 1976).

5.2.1.1 Factor A (productos) en Variedad Cayena lisa y Monte lirio

Los productos hormonales que se utilizan para la inducción floral en piña, son carburo de calcio, ethrell y la combinación de ambos, la mezcla preparada debe ser aplicada al cogollo o roseta de cada planta de piña para provocar la iniciación floral.

Durante las primeras evaluaciones realizadas, desde los 22 hasta los 43 días, el porcentaje de plantas florecidas en la variedad Cayena lisa fue mayor con la combinación de los productos carburo de calcio más ethrell. A partir de los 50 - 64 días después de la inducción floral el comportamiento fue similar con los diferentes productos (Figura 7).

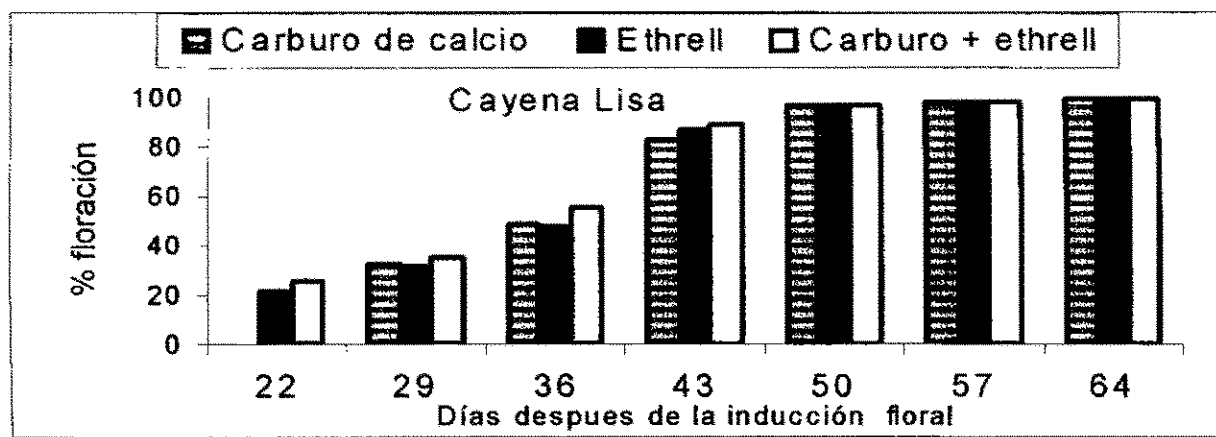


Figura 7. Porcentaje de floración en la variedad Cayena lisa con la aplicación de diferentes productos hormonales.

En la figura 8, se muestran los resultados obtenidos en la variedad Monte lirio, la combinación de carburo de calcio más ethrell presentó los mejores resultados de los 22 a los 43 días, alcanzando rangos del 3-79% de plantas florecidas. De los 50-64 días después de la inducción floral, los productos carburo de calcio, ethrell y la combinación de ambos tuvieron un efecto similar con un 93 y 99% de plantas florecidas.

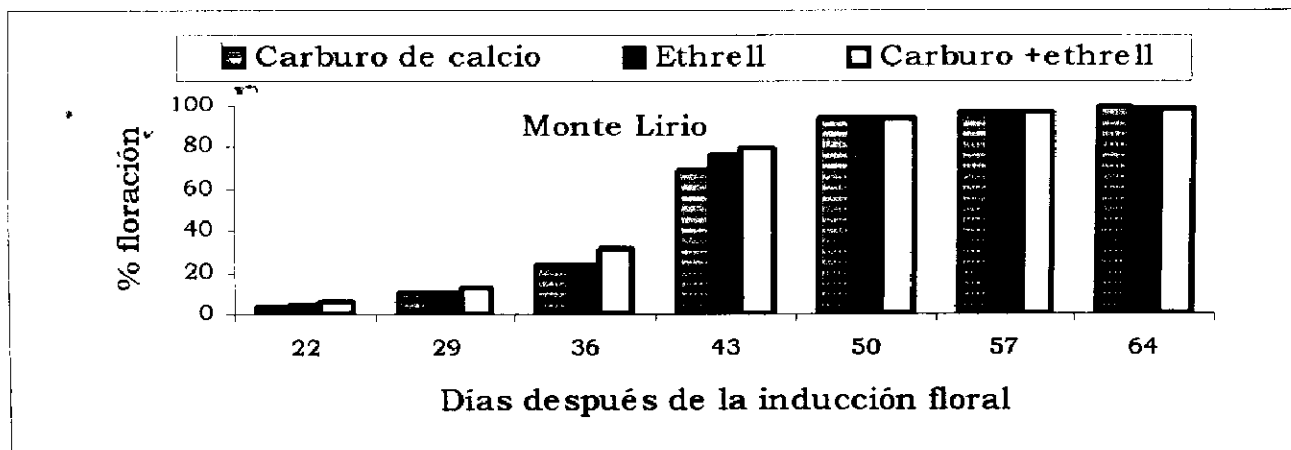


Figura 8. Porcentaje de floración en la variedad Monte lirio con la aplicación de diferentes productos hormonales.

En el ANDEVA realizado se encontraron diferencias significativas a los 57 y 64 días en cuanto al número de plantas florecidas con la combinación carburo de calcio más ethrell (Anexo 3).

De los 50 hasta los 64 días en las dos variedades hubo un incremento en el porcentaje de plantas florecidas con el producto carburo de calcio, seguido por ethrell, sin mostrar diferencias significativas (Anexo 2 y 3)

El comportamiento de los productos hormonales carburo de calcio y ethrell fue similar en las dos variedades, de los 54-64 días después de la inducción floral. La reacción fue lenta inicialmente en la variedad Monte lirio,

observándose que esta se aceleró en las evaluaciones subsiguientes hasta superar a la variedad Cayena lisa (anexo 2, 3)

5.2.1.2 Factor B (Dosis) Variedad Cayena lisa y Monte lirio

Los resultados del diagnóstico realizado en la Meseta de los Pueblos, el 50% de los productores realizan una sola aplicación con dosis de 20, 30, 40 cc y el otro 50% dosis de 30-50 cc. En Ticuantepe realizan una sola aplicación, el noventa y cinco por ciento (95%) con dosis de 7-40 cc y el cinco por ciento (5%) 75 cc.

La figura 9, muestra que en la variedad Cayena lisa, de los 22 a los 36 días la dosis de 40 cc. presentó los mejores resultados con porcentajes de 21-55% de plantas florecidas, a los 43 días la floración osciló entre un 84-89 % la dosis con mayor porcentaje de floración fue la de 50cc. a los 57 días la dosis de 60cc. presentó el 100% de plantas floreadas, seguido por la dosis de 50 cc con el 97%, a los 64 días la dosis de 50 cc. alcanzó 100%, las dosis de 30 y 40 cc el 99%.

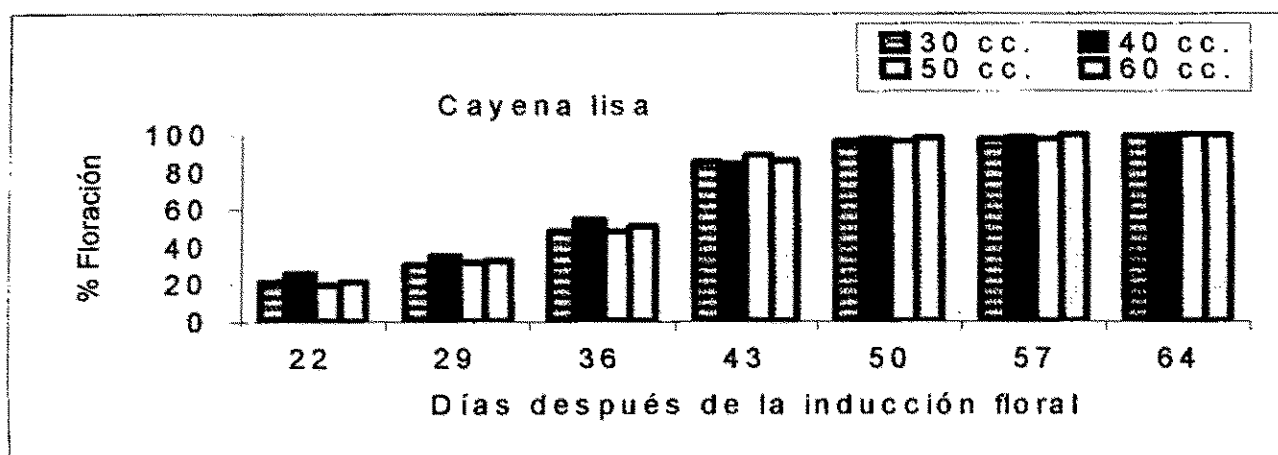


Figura 9. Porcentaje de floración a diferentes dosis de los productos inductores en la variedad Cayena lisa.

El ANDEVA realizado para las diferentes dosis en la variedad Cayena lisa demuestra que no hay diferencias significativas en todos los tratamientos (Anexo 2).

En la variedad Monte lirio, en el periodo comprendido de los 22-36 días la dosis de 40 cc. mostró mejores resultados con porcentajes de plantas floreadas del 5-27%; a los 43 días la dosis de 50 cc. alcanzó el 80%; a los 50 y 57 días la dosis de 60 cc. fue la mejor con el 96-98%, a los 64 días las dosis de 60 cc. alcanzó el 100% de plantas florecidas y las de 50 cc. el 99% (figura 10).

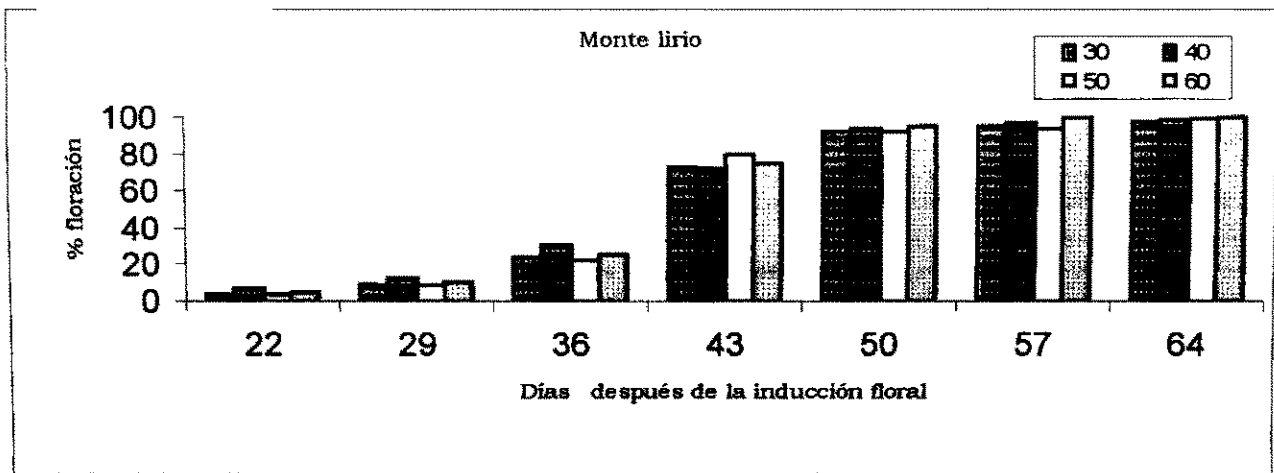


Figura 10, Porcentaje de floración a diferentes dosis de los productos inductores en la variedad Monte lirio.

En el ANDEVA realizado para las dosis en Monte lirio muestra que no hubieron diferencias significativas en todos los tratamientos (Anexo 3).

5.2.1.3 Interacción Producto * Dosis en Cayena lisa (A*B)

En la figura 11, a los 22 y 29 días los mayores porcentajes se obtuvieron en ethrell a 40 cc. con 34.14% y 43.04%. A los 36 y 43 días los mayores porcentajes fueron 59.77% y 92.84%, correspondientes al tratamiento carburo de calcio + ethrell a 30 cc. A los 50 y 57 días con 98.03% y 99.65% obtenidos

con carburo de calcio a 60 cc. A los 64 días los tratamientos carburo de calcio a 50 cc., carburo de calcio a 60 cc., ethrell a 60 cc., carburo de calcio + ethrell a 50 cc. y carburo de calcio + ethrell a 60 cc. alcanzaron el 100% de plantas florecidas.

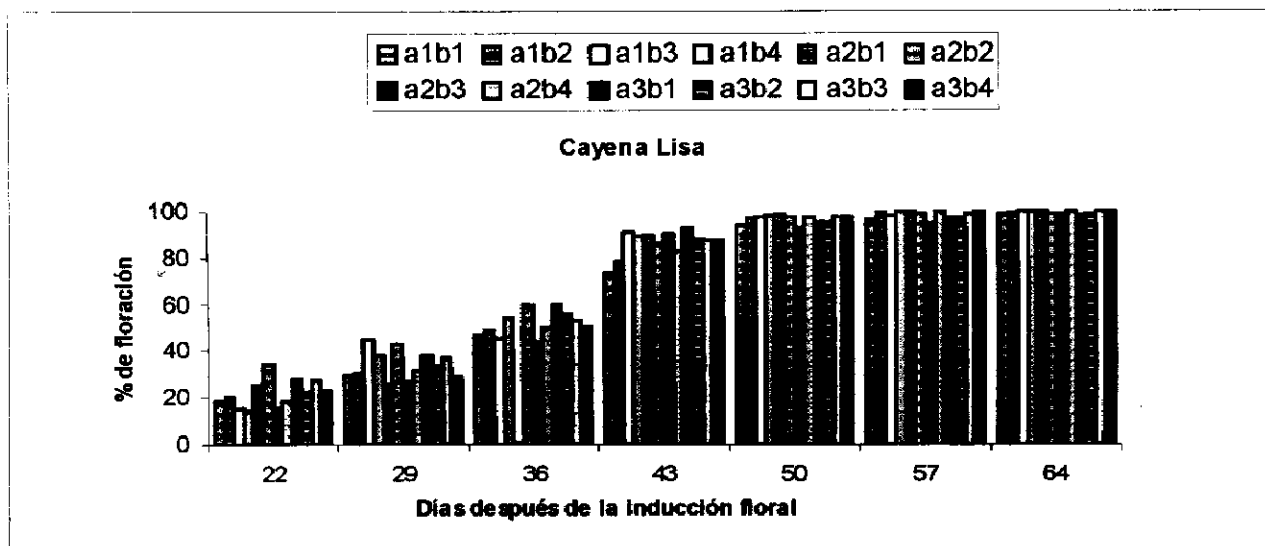


Figura 11. Porcentaje de floración obtenidos en la interacción producto* dosis en la variedad Cayena lisa.

En el ANDEVA se observa que a los 22, 29, 50 y 64 días no se encontró diferencias significativas por efecto de los tratamientos. A los 36, 43 y 57 días hay diferencia estadística significativas con los tratamientos carburo de calcio a 30cc., ethrell a 30 cc. y la combinación carburo de calcio + ethrell a 40 cc. en el orden respectivo (Anexos 2).

5.2.1.4 Interacción Producto * Dosis en Monte lirio (A*B)

De los 22 a los 36 días los porcentajes mayores fueron 11.35%, 18.44% y 36.88% correspondientes al tratamiento ethrell a 40 cc. A los 43 días el tratamiento carburo de calcio más ethrell a 30 cc. resultó ser el mejor con

86.21%. A los 50 días el mayor valor fue el 95.30% obtenido con el tratamiento carburo de calcio a 50 cc. A los 57 días el carburo de calcio a 60 cc. alcanzó el mayor porcentaje con el 99.33%. A los 64 días los tratamientos que alcanzaron el 100% fueron el carburo de calcio a 50 y 60 cc., el ethrell a 30, 50, 60 cc., carburo de calcio más ethrell a 50 y a 60 cc. (figura 12).

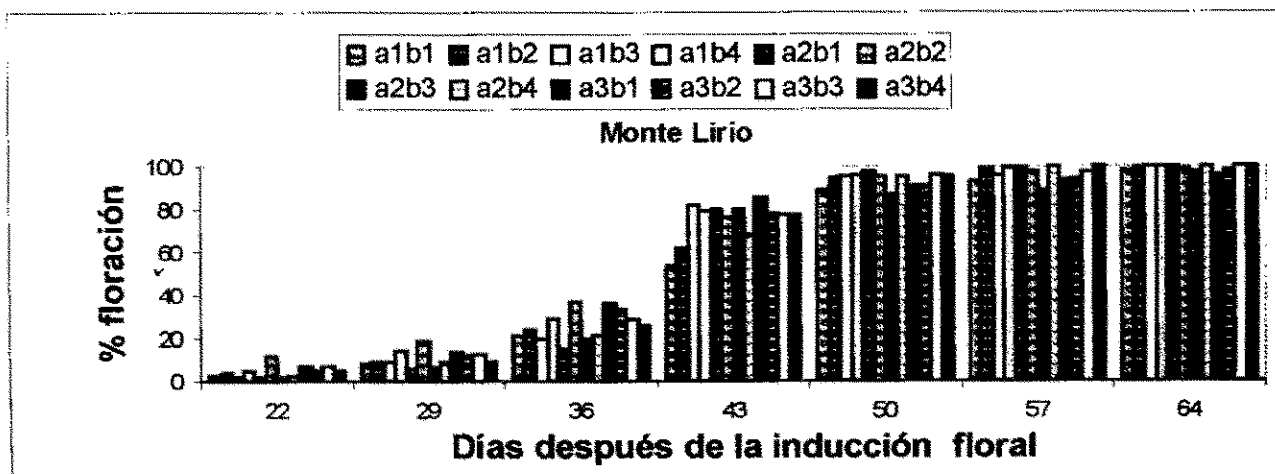


Figura 12. Porcentaje de floración obtenidos en la interacción producto* dosis en la variedad Monte lirio

En el ANDEVA hubo diferencias significativas a los 22, 29, 36, 43 y 57 días anexo 3. A los 22 días con los tratamientos carburo de calcio a 30 y 50 cc., y con ethrell en dosis de 30, 50 y 60 cc. A los 29 y 36 días únicamente con el tratamiento ethrell a 30 cc. A los 43 días fue con el carburo de calcio a 30 cc. A los 57 días con el tratamiento carburo de calcio más ethrell a 40 cc. A los 50 y 64 días no hubieron diferencias significativas en todos los tratamientos (Anexo 3).

Se concluye que la reacción de las plantas ante el efecto de los tratamientos fue similar en el comportamiento, sin embargo fue notorio que en la variedad Monte lirio la reacción fue lenta de los 22 a los 36 días y más uniforme de los

43 a los 64 días, situación contraria se observó en la variedad Cayena lisa, aunque al final en las dos variedades se alcanzó del 98-100% de plantas florecidas. Weaver, 1976 afirma que la iniciación floral, al igual que otros procesos fisiológicos, se determina mediante el genotipo, mientras que en otras plantas este factor parece ser el único determinante, en otras el genotipo puede interactuar con condiciones ambientales específicas para provocar la iniciación floral.

5.2.1.5 Fitotoxicidad causada por la aplicación de los productos inductores de la floración en piña

Este término se refiere a las afectaciones que se causan al tejido vegetal producidas por aplicaciones de compuestos químicos, que bien pueden ser quemaduras o alteraciones fisiológicas no deseadas.

Si se aplica en grandes cantidades acetileno o etileno no hay que temer ningún accidente que se ocasione a la planta (Py, 1968).

En este estudio se estableció una escala de daños desde cero a cinco, según el grado de afectación en la planta por posibles efectos tóxicos de los productos inductores. En los tratamientos no ocurrieron daños por efecto de los productos hormonales, es posible que los niveles de dosis utilizados no se excedieron para causar daños negativos en la planta.

5.3 Análisis Económico

Los pequeños y medianos productores de piña tienen como principal interés el retorno económico que genera su actividad productiva.

Cuando se le presentan diferentes alternativas, se pueden considerar los costos de cambiar de una práctica a otra y los beneficios económicos que resultan de dicho cambio.

Para poder dar recomendaciones adecuadas es preciso hacer un análisis económico de los resultados obtenidos en el trabajo de investigación que determine las posibles opciones para los agricultores.

En los resultados finales de efectividad de los tratamientos en el análisis estadístico no se presentaron diferencias significativas.

Para valorar hasta donde las diferencias producían aumento considerable en cuanto al beneficio neto, se realizó un análisis económico, tomando como parámetro de evaluación el presupuesto parcial y un análisis de dominancia para determinar los tratamientos con mejores beneficios netos.

En la tabla 11 se presentan los resultados obtenidos en el presupuesto parcial para cada tratamiento. Como se nota los beneficios netos para los tratamientos de carburo de calcio a 30, 40, 50, 60cc. en el orden correspondiente superan al resto de los tratamientos. Es decir los tratamientos de carburo de calcio + ethrell y de forma consecutiva los tratamientos con ethrell.

En el incremento de los costos que varían, los elementos que influyeron en los tratamientos fueron la cantidad de agua y de productos, el costo que de forma paralela varía se debe por las dosis aplicadas de solución.

Al analizar los costos que varían de los diferentes tratamientos, el mayor valor

se obtuvo con el ethrell a 60cc. el menor valor se obtuvo con el carburo de calcio a 30 cc. Eso no indica que el que tiene los menores costos tenga la mejor efectividad como se explica anteriormente en el análisis estadístico, de tal manera que lo preciso es obtener el tratamiento con mejor efectividad, con el menor costo y por ende con mayores beneficios económicos, que para tal efecto resulta ser el carburo de calcio a 50 cc.(Tabla 11)

Tabla 11. Costo y beneficio de los productos inductores utilizados en los tratamientos

Tratamiento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Densidad ptas/ha	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500
Rend.Medio ton/ha	65	65	65	65	65	66	66	66	65	65	65	66
Rend.ajustado ton/ha	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5
Beneficio bruto de campo C\$/ha	29,250	29,250	29,250	29,250	29,250	29,250	29,250	29,250	29,250	29,250	29,250	29,250
Costo del carburo de calcio C\$/ha	231.00	308.00	385.00	462.00	0.00	0.00	0.00	0.00	231.00	308.00	385.00	462.00
Costo de la urea C\$/ha	51.30	68.44	85.56	102.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo del ethrell C\$/ha	0.00	0.00	0.00	0.00	1,388.00	1,848.00	2,310.00	2,772.00	462.00	618.00	770.00	924.00
Costo del agua C\$/ha	80.00	80.00	100.00	120.00	80.00	80.00	100.00	120.00	80.00	80.00	100.00	120.00
Mano de Obra C\$/ha	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00
Total costo que varian C\$/ha	667.30	781.44	895.56	1,009.67	1,771.00	2,253.00	2,375.00	3,217.00	1,078.00	1,329.00	1,580.00	1,831.0
Beneficio neto de C\$/ha	28,582.70	28,468.56	28,364.44	28,240.33	27,479.00	26,997.00	26,515.00	26,033.00	28,172.00	27,921.00	27,670.00	27,419.00

VI. CONCLUSIONES

- ❖ De los 40 productores encuestados en el diagnóstico realizado en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe, el mayor porcentaje de productores que utiliza carburo de calcio es en la Meseta de los Pueblos con el 60 % y el 25% en Ticuantepe. El 25% utilizan ethrell en la Meseta de los Pueblos y el 5% en Ticuantepe. En la combinación carburo de calcio más ethrell el mayor porcentaje lo utilizan en Ticuantepe en un 80% y en menor porcentaje en la Meseta de los Pueblos con un 25%.
- ❖ En la preparación de la solución inductora de la floración en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe no existe uniformidad en cuanto al preparado de la premezcla (cantidad de agua y producto).
- ❖ En las dos localidades encuestadas el 80 y 95% utilizan el método por aspersión y el 20 y el 5% el método directo.
- ❖ Las frecuencias de aplicación de los productos inductores en las dos localidades es de dos veces. En la primera frecuencia utilizan dosis de 20,30 y 40 cc. en la Meseta de los Pueblos y en Ticuantepe 7 a 40 cc. En la segunda frecuencia de aplicación en la Meseta de los Pueblos aplican dosis de 30 y 50 cc. y en Ticuantepe 75 cc.
- ❖ El momento de aplicación de los productos inductores en las dos localidades es por la mañana. El 5 - 75 y el 80 % de los productores de Ticuantepe lo realizan por la tarde. el 15% y 25% de los productores lo aplican Por la mañana y por la tarde.

- ❖ En el comportamiento de los días a floración hay ligeras diferencias en la Meseta de los Pueblos y Ticuantepe, lográndose a los 50 días la floración completa.
- ❖ El criterio que los productores utilizan para determinar el momento de realizar la inducción floral en el cultivo de la piña en la Meseta de los pueblos y Ticuantepe es edad y vigor de las plantas, representado el 55%, seguido por edad, vigor y número de hojas con el 27.5%.
- ❖ De los 22 a los 43 días el porcentaje de plantas florecidas en Cayena lisa y Monte lirio fue mayor en la combinación carburo de calcio más ethrell. De los 50 a los 64 días el comportamiento en cuanto al porcentaje de plantas florecidas fue similar en todos los productos utilizados.
- ❖ La variedad Cayena lisa presentó el 100% de plantas florecidas con dosis de 50 y 60 cc; la variedad Monte lirio con la dosis de 60 cc.
- ❖ El efecto de los tratamientos inductores (interacción producto * dosis) en las variedades de piña Cayena lisa y Monte lirio fue similar en el comportamiento ascendente de la aparición floral, aunque inicialmente en la variedad Monte lirio se notó una reacción lenta en relación a la variedad Cayena Lisa, posteriormente se logran uniformar y finalmente se alcanza el 98 -100% de efectividad.
- ❖ No se encontró casos de fitotoxicidad en los tratamientos aplicados esto se debe a que las cantidades aplicadas fueron las adecuadas.

- ❖ Económicamente el tratamiento que tiene la mejor efectividad y el menor costo es el carburo de calcio a 50 cc.

VII. RECOMENDACIONES

- ❖ Es importante tomar en cuenta el estado fisiológico de la planta y las condiciones ambientales para que los productos inductores tengan mejores efectos.
- ❖ No es necesario hacer mezclas de productos inductores de la floración para obtener buenos resultados
- ❖ Resulta efectiva y más económica para los pequeños y medianos productores realizar la inducción floral en piña con carburo de calcio con una dosis óptima de 50 cc.
- ❖ Para evitar riesgos de fitotoxicidad es conveniente no usar dosis excesivas. Es importante que en otros experimentos se realicen análisis bromatológico y alcanzar información confiable al respecto.
- ❖ Es necesario proponer a los productores una uniformidad en cuanto al preparado de la premezcla.
- ❖ Es necesario que se realicen otros trabajos de investigación sobre inducción floral y producción de frutos teniendo un patrón como testigo y poder comparar resultados.
- ❖ Se recomienda buscar más bibliografía en otros trabajos, para documentar mejor sobre el problema de la inducción floral en el cultivo de la Piña.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Case.1992. Metodología para la elaboración del diagnóstico rural participativo.
- CEE-ALA 86/30,INRA. 1994. Guía Tecnológica de la producción de piña, San Marcos, Carazo, Nicaragua. 60 p.
- CEE-ALA 86/30, APRNOT.2000. Diagnóstico agro socioeconómico en la Meseta de los Pueblos. Nicaragua. 80 p.
- CENADE. 2000. Estrategia para la planificación de comercialización de la piña Ticuantepe:~17 p.
- CIMMYT. 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos, México D.F., 79 p.
- INETER . 2000. Instituto Nicaragüense de estudios territoriales.
Entrevista personal. Campos Azules.
- OCÉANO, CENTRUM.S.F. Enciclopedia práctica la agricultura y la ganadería 1032 p.
- Pedroza, H. 1993. Fundamentos de experimentación agrícola, Managua Nicaragua 226 p.
- Py, C. 1968. La piña. Habana Cuba. 280 p.
- Sánchez, P.A.1981. Suelos del trópico. 634 p.
- Weaver, R.J. 1976. Reguladores del crecimiento de las plantas en la Agricultura México. 621 p.
- W.H. CHANDLER. 1975. Frutales de hoja perenne, traducción de la 2da. edición al español por José Luis de la Loma, Velado, La Habana, Cuba, 666 p.

LX. ANEXOS

Anexo-1

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE DESARROLLO RURAL**

**FICHA DE ENCUESTA DEL DIAGNOSTICO DE LAS APLICACIONES DE
INDUCTORES A LA FLORACION EN EL CULTIVO DE PIÑA.**

I- INFORMACION GENERAL

- 1.1- Nombre de la Finca:
- 1.2- Departamento _____ Municipio _____ Comarca _____
- 1.3- Area total de la finca ___mz. Area de piña ___mz
- 1.4- Variedades sembradas.
Cayena lisa _____mz. Monte lirio ___mz. Otros _____
- 1.5- Variedades cultivadas en la cual ha visto mejores resultados

- 1.6 - A que factores atribuye

II- INFORMACIÓN TECNICA

- 2.1- Realiza inducción floral en el cultivo. Si _____ no _____
- 2.2- Si realiza que productos utiliza.
Carburo _____ Ethrell _____ Otros _____
- 2.3 - Cuanto tiempo tiene de utilizar el producto ___años.
- 2.3- Explique los pasos que realiza para preparar la solución del producto (recipientes, equipos, cantidad de agua, cantidad de urea, cantidad de producto, tiempo de preparación antes de aplicar la solución).
- Paso 1: _____
- Paso 2: _____

- Paso 3: _____
- Paso 4: _____
- Paso 5: _____
- Paso 6: _____
- Paso 7: _____
- Paso 8: _____

2.5- Explica los pasos que realiza para la aplicación de la solución del producto en el cultivo.

Como hace la aplicación: Por aspersion _____ directa _____

Dosis aplicada por planta _____

Frecuencia de aplicación: Una aplicación _____ dos aplicaciones _____

Hora del día que aplica la solución: _____

2.6- A los cuantos días obtiene las primeras flores _____

2.7- Que porcentaje estima de floración obtenida _____

2.8- A los cuantos días todas las plantas han floreados _____

2.9- Después de la aplicación de la solución, a observado quema en el cogollo

Sí _____ No _____.

2.10- Si la repuesta es afirmativa, a los cuantos días le ha ocurrido _____

2.11- Describa los daños de la quema: _____

2.12- Criterios utilizados para determinar el momento de la aplicación :

Edad _____ (_____ meses), Vigor _____ # hojas _____ (cantidad _____)

III: ASPECTO SOCIAL:

3.1- Recibe asistencia técnica: Sí _____ No _____.

3.2- Si la respuesta es afirmativa, de quien recibe la asistencia técnica

ONG _____, Organismo del gobierno _____, Cooperativas _____ ,
Empresas privadas _____.

3.3- Como considera la asistencia técnica recibida:

Buena _____, regular _____, mala _____

3.4- A que aduce la respuesta anterior:

3.5- Observaciones:

Anexo-2 Andeva realizado al número de plantas florecidas en la variedad Cayena lisa

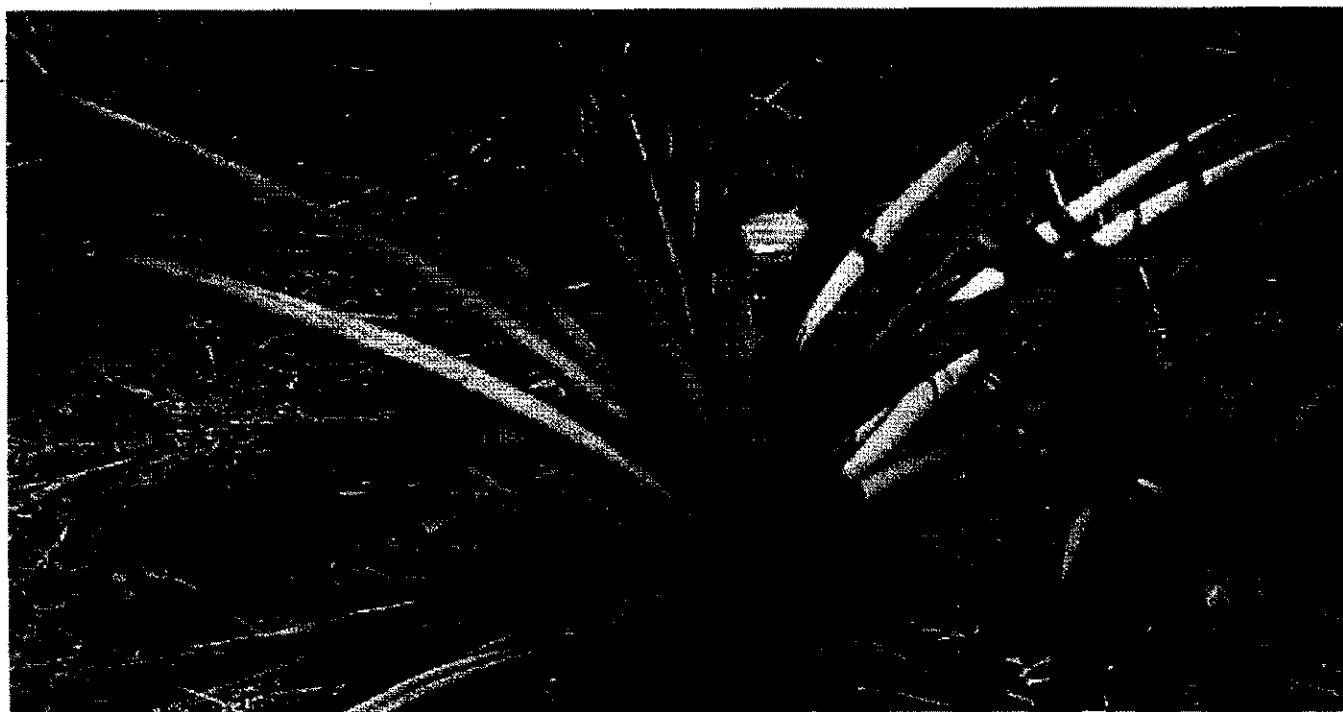
	22	29	36	43	50	57	64
Factor A. (Producto)							
Carburo del Calcio	1.356 a	2.269 a	3.471 ab	5.881 a	6.876 a	6.9769 a	7.0709 a
Ethrell	1.491 a	2.21 a	3.333 b	6.094 a	6.7832 a	6.8754 ab	6.9591 ab
Carburo + Ethrell	1.737 a	2.389 a	3.818 a	6.161 a	6.6882 a	6.79.90 b	6.8726 b
ANDEVA	NS	NS	NS	NS	NS		
C.V. %	41.98	27.97	14.84	8.68	3.46	2.64	2.86
Factor B (Dosis)							
30. CC	1.464 a	2.172 a	3.405 a	5.968 a	6.741 a	6.8504 a	6.9450 a
40. CC	1.774 a	2.470 a	3.823 a	5.850 a	6.721 a	6.8300 a	6.8801 a
50. CC	1.365 a	2.235 a	3.403 a	6.333 a	6.840 a	6.8897 a	7.0717 a
60. CC	1.508 a	2.282 a	3.531 a	6.029 a	6.817 a	6.9650 a	6.9733 a
ANDEVA	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV %	41.98	27.97	14.84	8.68	3.46	2.64	2.86
Interacción (AXB)							
A1b1	1.290 a	2.108 a	3.336 ab	5.223 b	6.728 a	6.882 ab	7.068 a
A1b2	1.426 a	2.122 a	3.470 ab	5.551 ab	6.865 a	7.010 ab	7.033 a
A1b3	1.095 a	2.181 a	3.224 ab	6.416 a	6.916 a	6.940 ab	7.081 a
A1b4	1.613 a	2.667 a	3.853 a	6.334 a	6.961 a	7.076 a	7.101 a
A2b1	1.171 a	1.761 a	3.706 b	6.204 ab	6.835 a	6.908 ab	6.931 a
A2b2	2.353 a	2.966 a	4.129 a	5.949 ab	6.744 a	6.837 ab	6.794 a
A2b3	1.095 a	1.932 a	3.242 ab	6.454 a	6.740 a	6.817 ab	7.128 a
A2b4	1.344 a	2.181 a	3.253 ab	5.768 ab	6.813 a	6.982 ab	6.982 a
A3b1	1.932 a	2.647 a	4.171 a	6.479 a	6.661 a	6.761 ab	6.836 a
A3b2	1.544 a	2.320 a	3.871 a	6.051 ab	6.553 a	6.686 b	6.812 a
A3b3	1.904 a	2.591 a	3.744 a	6.129 ab	6.863 a	6.912 ab	7.005 a
A3b4	1.566 a	1.998 a	3.486 ab	5.986 ab	6.676 a	6.837 ab	6.837 a
ANDEVA	NS	NS	*	*	NS	*	NS
CV %	41.98	27.97	14.84	8.68	3.46	2.64	2.86

Anexo-3 Andeva realizado al número de plantas florecidas en la variedad Monte lirio

	1	2	3	4	5	6	7
Factor A. (Producto)	22	29	36	43	50	57	64
Carburo del Calcio	1.750 a	5.000 a	11.750 a	34.500 a	46.750 a	48.250 a	49.583 a
Ethrell	2167 a	4.750 a	11.250 a	37.000 a	45.583 a	46.833 ab	48.000 ab
Carburo + Ethrell	2.833 a	5.750 a	14.667 a	38.000 a	44.417 a	45.833 b	46.833 b
C.V. %	88.8	55.16	33.24	16.67	6.8	5.31	5.76
Factor B (Dosis)							
30. CC	1.889 a	4.556 a	11.667 a	35.556 a	45.111 a	46.556 a	47.889 a
40. CC	3.222 a	6.222 a	14.889 a	34.333 a	44.778 a	46.222 a	46.889 a
50. CC	1.778 a	4.667 a	11.333 a	39.889 a	46.333 a	47.000 a	49.556 a
60. CC	2.111 a	5.222 a	12.333 a	36.222 a	46.111 a	48.111 a	48.222 a
ANDEVA	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV %	88.8	55.16	33.24	16.67	6.8	5.31	5.76
Interacción (AXB)							
A1b1	1.333 b	4.333 ab	10.667 ab	27.000 b	45.000 a	47.000 ab	49.667 a
A1b2	2.000 ab	4.333 ab	11.667 ab	30.667 ab	46.667 a	48.667 ab	49.000 a
A1b3	1.000 b	4.333 ab	10.000 ab	40.667 a	47.333 a	47.667 ab	49.667 a
A1b4	2.667 ab	7.000 ab	14.667 ab	39.667 a	48.000 a	49.667 a	50.000 a
A2b1	1.000 b	2.667 b	7.000 b	38.000 ab	46.333 a	47.333 ab	47.667 a
A2b2	5.333 a	8.667 a	17.333 a	35.667 ab	45.000 a	45.667 ab	45.667 a
A2b3	1.000 b	3.333 ab	10.333 ab	41.333 a	45.000 a	46.000 ab	50.333 a
A2b4	1.333 b	4.333 ab	10.333 ab	33.000 ab	46.000 a	48.333 ab	48.333 a
A3b1	3.333 ab	6.667 ab	17.331 a	41.667 a	44.000 a	45.333 ab	46.333 a
A3b2	2.333 ab	5.667 ab	15.667 a	36.667 ab	42.667 a	44.333 b	46.000 a
A3b3	3.333 ab	6.333 ab	13.667 ab	37.667 ab	46.667 a	47.333 ab	48.667 a
A3b4	2.333 ab	4.333 ab	12.000 ab	36.000 ab	44.333 a	46.333 ab	46.333 a
ANDEVA	*	*	*	*	NS	*	NS
CV %	88.8	55.16	33.24	16.67	6.8	5.31	5.76

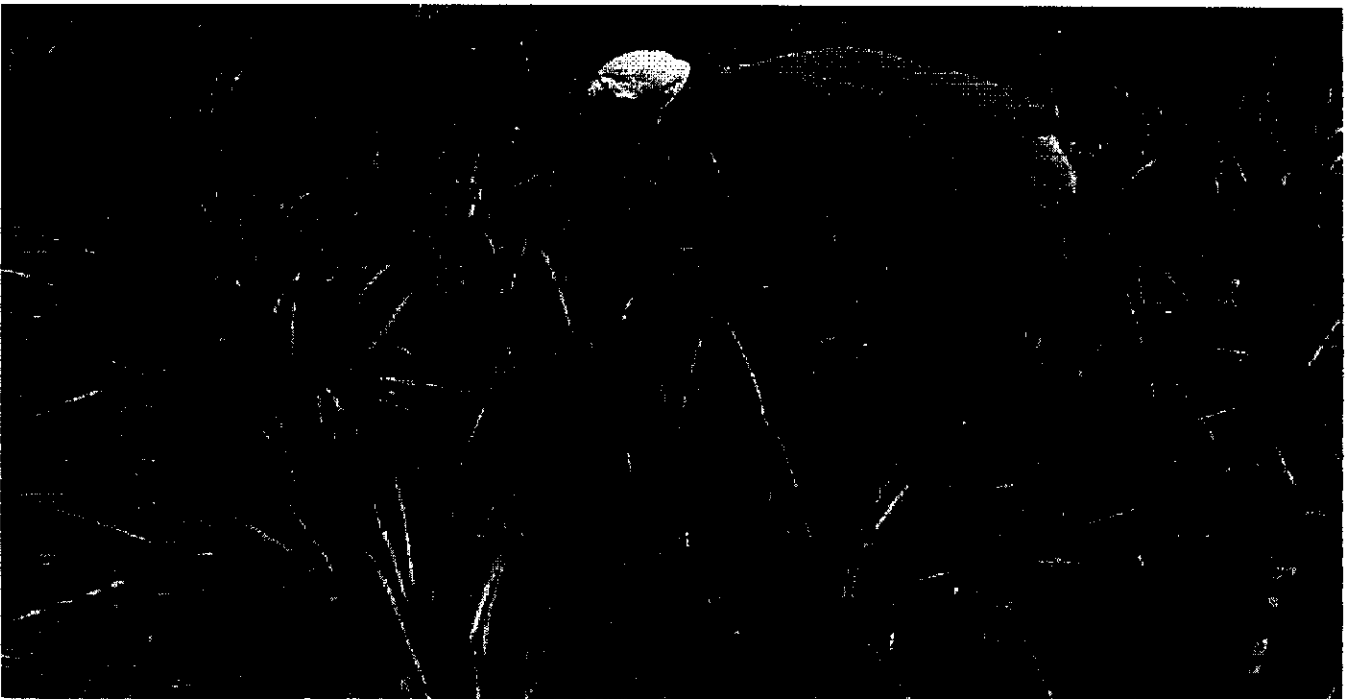
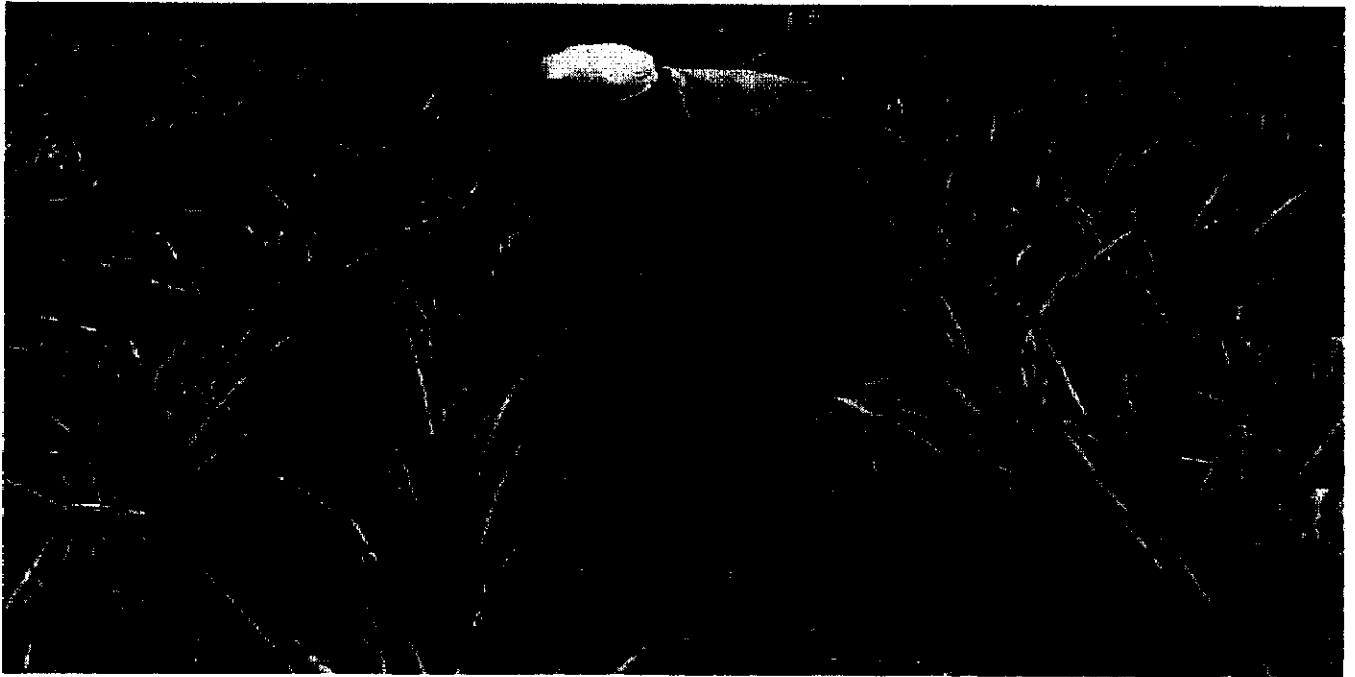
Anexo-4

Momento en que se deja caer el producto inductor en el cogollo de la planta.



Anexo-5

Momentos en que se está aplicando los productos inductores en el cultivo de la piña.



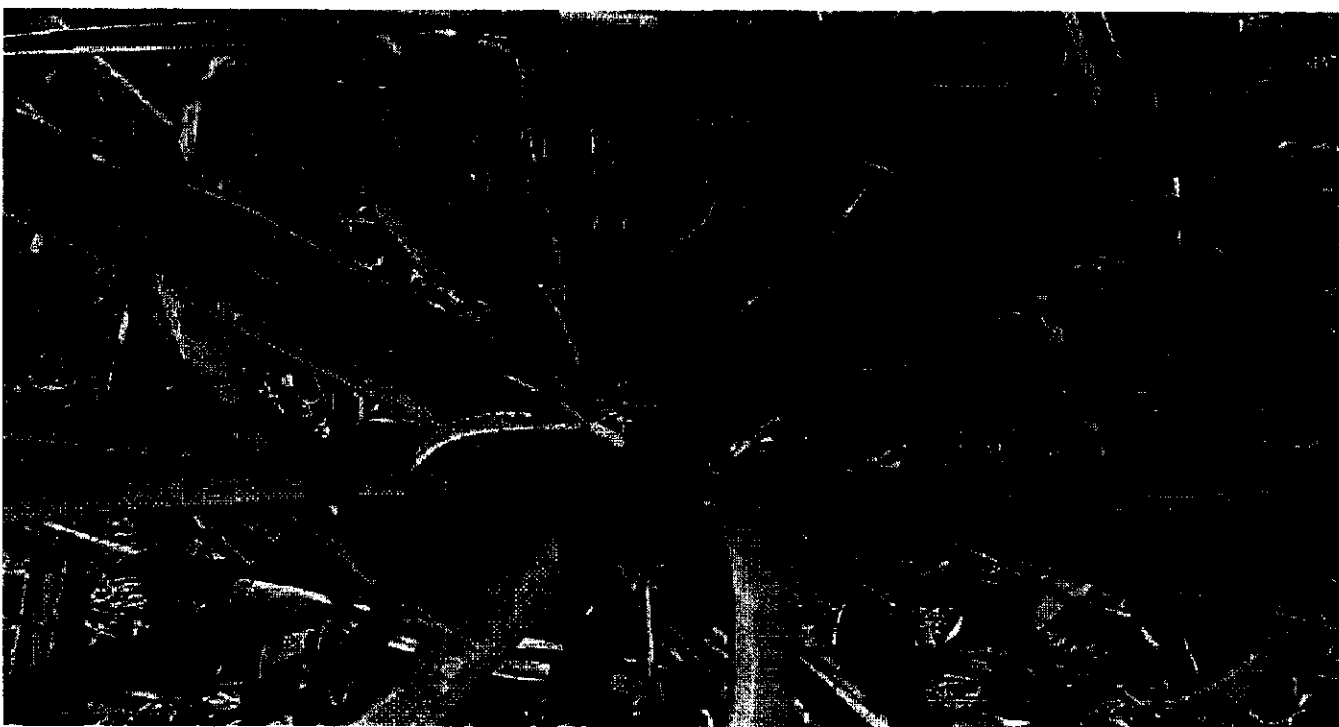
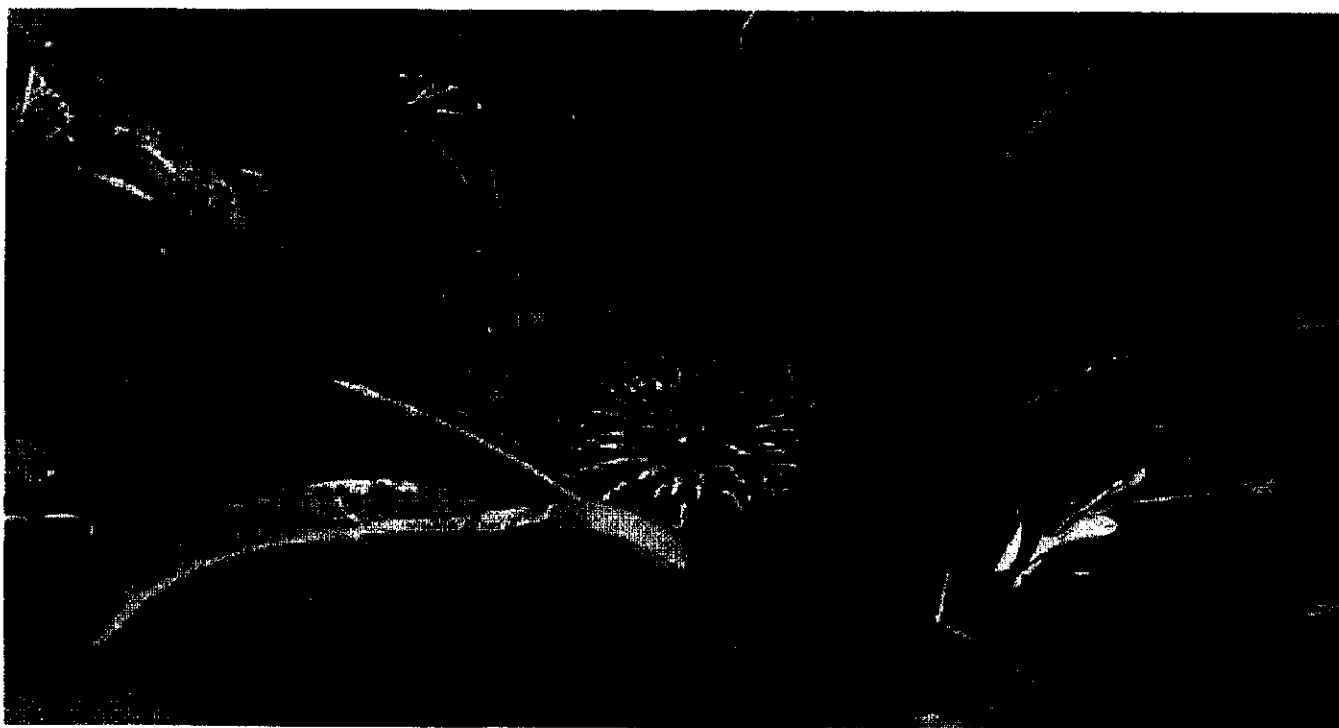
Anexo-6

Fase inicial de la cabeza floral en el cultivo de la piña.



Anexo-7

Desarrollo de la cabeza floral en las diferentes variedades



Anexo-8

Estado avanzado de la floración, e iniciación de la formación de la fruta.

