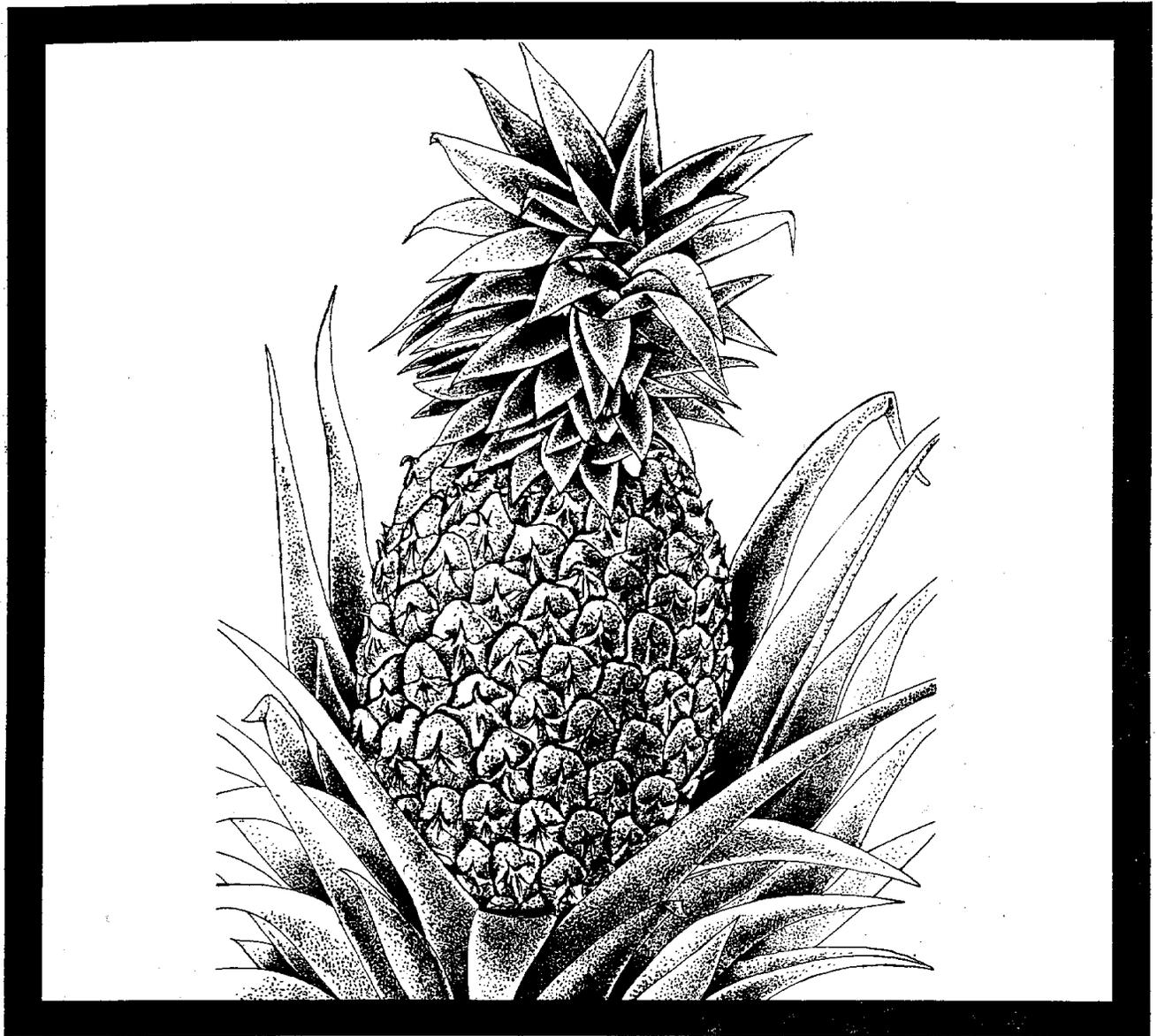


CULTIVO DE PIÑA



Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc.
Serie Cultivos
Boletín Técnico No. 11
Santo Domingo,
República Dominicana.

Este material fue compilado
bajo contrato con la FDA.

Texto : Luis Bonilla
Edición : Pedro Pablo Peña

La información contenida en esta publicación es sólo para fines educativos. La referencia a productos comerciales o nombres de fabricación es hecha bajo el entendido de que no se intenta discriminar otros productos ni que la FDA recomienda o garantiza el uso de los mismos.

Para mayor información acerca de los Programas de la Fundación y en lo relacionado con esta publicación, puede dirigirse a las oficinas de la Institución.

Calle Max Henríquez Ureña No. 18-B
Ensanche Naco,
Santo Domingo,
República Dominicana.
Tel. (809) 544-0616, 544-0634
Fax (809) 544-4727

EL CULTIVO DE LA PIÑA

1. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y ALIMENTICIA

La Piña es un cultivo importante en la cultura agrícola dominicana y una fuente confiable de ingresos para el pequeño productor de la región norte (Santiago, La Vega y Bonao), el Distrito Nacional e Higüey. A ello ha contribuido su facilidad de adaptación a climas áridos, lo que le ha permitido su preponderancia en la economía, siendo hoy uno de nuestros principales cultivos de exportación.

La producción mundial de piña creció un 4.6% desde 1983 hasta 1988. La producción en toneladas métricas durante el 1983 fue de 8,287,000, y en 1988 de 10,631,000. Los países de mayor producción son: Filipinas, con 2,250,000 toneladas métricas, (toda su exportación es destinada al mercado japonés, tanto procesada como fruta fresca); Tailandia siendo su mercado Europa y Japón, con una producción de 1,771,000 toneladas métricas; Brasil, con 1,016,000 toneladas métricas; Estados Unidos y México, con 598,000 y 293,000 toneladas métricas, respectivamente.

En 1985 las exportaciones mundiales fueron de 465,200 toneladas métricas, mientras que en 1988 fueron de 544,000, con un aumento de 5.7%.

Los principales exportadores de fruta fresca fueron Las Filipinas, con 154,00 toneladas métricas, Costa de Oro con 149,000, y Costa Rica con 71,000. América Central aumentó sus exportaciones en un 23.8%, siendo Costa Rica, con un aumento de 57%, y la República

Dominicana, con un 20%, los países de mayor crecimiento porcentual.

Los principales demandantes de piña fresca son Europa y Norteamérica. Estados Unidos demanda 81,000 toneladas métricas, y Francia 77,000, para ser los mayores importadores del mundo. Luego siguen Italia (43,000), Alemania (37,000), y Bélgica (29,000).

En 1989, el precio CIF para las cajas de 40 libras del producto fresco en los Estados Unidos fluctuó entre US\$6.69 en julio, y US\$10.25 en mayo.

La importancia económica de la piña radica en que:

- a) Es fuente de divisa para el país, al tener una demanda internacional de frutas frescas en expansión y estable durante todo el año.
- b) Es una fuente de materia prima para la agroindustria, lo que permite también la generación de divisas a través de la exportación de jugos y conservas.
- c) Algunas variedades pueden usarse para la producción de fibras, para confeccionar tejidos de alta calidad (Piña Cloth).
- d) Para la industria farmacéutica es una fuente de bromelina, un digestivo de gran demanda y efectividad.
- e) Demanda mucha mano de obra, tanto a nivel agrícola como agroindustrial, por lo que ayuda a disminuir el desempleo.

- f) Los desechos (subproductos) agroindustriales provenientes de su procesamiento son una fuente de alimento para ganado.

2. ORIGEN

La piña, *Anana comosus* (L) Merr, pertenece a la familia Bromeliaceae. Es originaria de América del Sur (el Sur de Brasil y el Noroeste de Argentina y Paraguay). Era desconocida en el Viejo Mundo, y al arribar Colón la encontró en Guadalupe en 1493. La apertura de las vías marítimas realizada por españoles y portugueses permitió su diseminación en todas las regiones conquistadas por España y Portugal. Así, en el siglo XIV fue encontrada en Filipinas y en 1809 ya estaba establecida en Hawaii. En la actualidad se cultiva en todas las regiones tropicales del mundo, entre las latitudes 30° Norte y 30° Sur.

3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

3.1 La Planta

La piña es una planta herbácea perenne, monocotilénnea. La planta crece 1.5-2.0 mt, llegando a cubrir hasta 2 mt. de dispersión foliar. Las hojas forman una roseta unida a un tallo corto y carnoso, el cual está completamente cubierto por las hojas.

La planta posee una inflorescencia terminal y una vez recolectado el fruto, las yemas axilares del tallo se desarrollan en ramas vegetativas con meristemo apical. Estas darán origen a otra fruta (retoño) que generalmente toma menos tiempo en desarrollarse que la primera.

3.2 El Tallo

El tallo de la piña es una estructura carnosa que almacena nutrientes para la planta. El exceso de carbohidratos procesados por

las hojas es transportado y almacenado en el tallo para conversión a almidón.

Las yemas axilares ocurren en el axis de cada hoja y son achatadas, como resultado de la presión entre la base de la hoja y el tallo. Al tiempo que comienza a formarse la fruta, algunas de las yemas axilares del tallo empiezan a alargarse, desarrollando ramas laterales llamadas brotes o hijos.

3.3 La Hoja

La planta adulta presenta de 70-80 hojas, las más jóvenes en el centro y las más viejas en el exterior. La piña posee hojas suculentas, sésiles y superpuestas. La hoja crece en la base, con su punto de unión en el tallo, por lo que el ápice es la parte más vieja.

Los ápices se caracterizan por la presencia de espinas en los márgenes, aunque algunos cultivares no desarrollan espinas. Las hojas de la piña son nombradas de acuerdo a su posición en el tallo: las A, B y C están localizadas en la parte baja del tallo, y las hojas D, E y F son las de la parte superior. Las hojas "D" normalmente forman un ángulo de 45° con el tallo y son maduras pero no viejas. Pueden usarse como guía para la inducción floral.

La parte superior de la hoja de la piña tiene una apariencia cerosa. La epidermis superior está cubierta por una capa de cutícula que evita la excesiva evaporación. La epidermis inferior posee un promedio de 85-70 estomas/mm, siendo los responsables de la transpiración.

3.4 Raíces

La piña posee un sistema radicular superficial, cuya extensión varía de acuerdo con el suelo y el estado nutricional de la planta. Las raíces no se extienden mucho lateralmente y la planta extrae los nutrientes dentro de una distancia de 30 cm de su base.

La penetración de las raíces no es muy profunda y su vida es corta. Bajo condiciones ideales, las raíces pueden extenderse hasta 1.5 mt. y penetrar a una profundidad de 0.3-0.5 mt.

La piña tiene dos tipos de raíces:

a) Raíz primaria. Se encuentra en plantas de piña originadas de semillas, es de vida corta, cesando de funcionar y desprendiéndose a los dos meses de edad.

b) Raíces adventicias. Se dividen en raíces del suelo y raíces axilares.

- Raíces del suelo. En la piña hay dos sistemas radiculares del suelo. Uno ocurre alrededor de la base del tallo, formando una masa esférica de raíces activas y gruesas que utilizan el agua capturada por las hojas y que escurre a lo largo del tallo. El otro sistema consiste en raíces finas y alargadas que emergen de la planta y penetran alrededor de un metro. Estas raíces ramifican y desarrollan una cofia bien activa que utiliza el agua disponible a mayor profundidad.

- Raíces axilares. Estas raíces emergen de los entrenudos en las axilas de las hojas inferiores, son distorsionadas y achatadas. Las hojas capturan y conducen el agua a su base, donde estas raíces aéreas pueden usarla. Esta característica permite a la piña resistir sequía, pues aprovecha el rocío y la condensación del agua en la superficie de las hojas. Probablemente estas raíces absorben fertilizante cuando es asperjado.

3.5 La Flor

La planta produce 150 flores, sésiles, perfectas, epíginas y sincárpicas. Cada flor individual abre por un día y en dos semanas todas han abierto y cerrado en forma de espiral hacia el ápice.

Todas las variedades de Anana comosus producen polen funcional, pero son autoin-

compatibles. Son de polinización cruzada, necesitando ser polinizadas a mano. Cada fruta puede producir de 2,000-3,000 semillas.

3.6 La Fruta

Botánicamente, el fruto de la piña es una sorosis. La fruta (múltiple) nace en el ápice del pedúnculo y está formada por 100-200 frutitas, con una bráctea que es la continuación del pedúnculo; las frutitas están en forma de espiral en el eje. La parte comestible de la fruta consiste en los ovarios, base de los sépalos, brácteas y la corteza del eje.

La cáscara se compone de sépalos, tejidos de las brácteas y los ápices de los ovarios. El desarrollo y maduración de la fruta va desde la base al ápice, tomándose de 1-4 semanas para madurar. El peso de la fruta depende del tamaño de la planta al momento de la inducción floral. Existe una relación entre el número de hojas de una planta y el peso y tamaño de la fruta que ésta producirá, lo que debe ser tenido en cuenta en la inducción de la floración. Cuando se produce la diferenciación floral no se forman nuevas hojas, por lo que la planta deberá sustentar el desarrollo del fruto con el área foliar existente en el momento de la inducción floral.

4. ECOLOGIA Y FISIOLOGIA

4.1 Clima

El clima es de suma importancia para la producción de piña de óptima calidad. Los factores climáticos más importantes son:

- Temperatura. La temperatura óptima para la piña es entre 15.6° C. y 26.2° C. Las temperaturas por encima de 30° C son perjudiciales para el cultivo, causando quemadura de frutos y baja calidad.

- Pluviometría. La piña resiste un clima hasta semiárido, pudiendo ser clasificada como una verdadera xerófita, ya que se puede cul-

tivar sin irrigación en zonas de menos de 1,000 mm. anuales de lluvia. La forma acanalada de la hoja le permite recolectar agua, que es llevada directamente a las raíces que se encuentran en la base de las hojas inferiores.

4.2 Altitud

La altura óptima para siembra de piña es de 150-240 metros sobre el nivel del mar. Si se siembra más alto la planta se queda más pequeña y los frutos son más pequeños y cilíndricos. El color de la pulpa es más pálido, el sabor es pobre y ácido. Si se siembra a nivel del mar, el crecimiento es más acelerado, el fruto más grande, pero la pulpa pierde consistencia y resiste menos el transporte.

4.3 Asimilación del Carbono por la Piña

La piña, al igual que la sábila (Aloe vera), es uno de los pocos cultivos comerciales que posee el metabolismo de ácido de las crasuláceas (CAM). Este se caracteriza por grandes cambios diurnos en los ácidos (málico principalmente) en la hoja. La asimilación de ácido ocurre en la oscuridad y es asociada con asimilación no autotrófica de CO₂. En la piña, los ácidos orgánicos son acumulados durante el día. El nivel de ácido disminuye con un aumento en la cantidad de azúcares presentes.

La piña posee un ritmo invertido en la apertura de los estomas, a la vez que muestra una resistencia a la difusión de vapor de agua, que varía con la cantidad de ácido acumulado. Esta condición es importante porque permite a la piña adaptarse a regiones de baja pluviometría.

5. VARIETADES

La variedad más sembrada a nivel mundial es la Cayena Lisa o sus clones. En la Repú-

blica Dominicana es la que predomina, aunque en los últimos años se han sembrado los clones (derivados de Cayena Lisa), que han desarrollado las grandes compañías productoras de piña. Otras variedades de piña son: Española Roja, Abacaxi, Pan de Azúcar, Cabezona y Queen. Otras menos conocidas son: Perolera, Monte Lirio, Hilo, Esmeralda, Santa Marta y Natal Queen.

5.1 Variedades Recomendadas

- **Cayena Lisa.** Es una selección hecha en Venezuela y mejorada en Inglaterra, desde donde fue introducida a todo el mundo productor de piña. Su principal atributo es la ausencia casi total de espinas en las hojas (sólo tiene espinas en el ápice de las hojas), lo que facilita la ejecución de los trabajos sin muchas molestias para el trabajador.

El fruto es de forma cilíndrica, con ojos superficiales y un peso de 1.8-4.5 kg. La pulpa es amarilla, jugosa y rica, con bajo porcentaje de fibras, olorosa y de sabor ácido. Es muy adecuada para la industrialización, lo que constituye su principal valor. Su más serio problema es que no resulta buena para embarcar y la atacan enfermedades.

- **Española Roja.** Es una variedad cuyas hojas se caracterizan por tener muchas espinas. Se siembra en todas las Antillas, Venezuela y México. En Puerto Rico es la variedad más sembrada, representando más del 80% del área cosechada. Este fruto tiene un color rojizo sólo externamente, pues la pulpa tiene un color amarillo pálido. Los "ojos" son más profundos que los de Cayena Lisa y llega a pesar 1.4-2.5 kg.

La pulpa es fibrosa, con mucho aroma y sabor excelente, contrario a Cayena Lisa. Es resistente al manejo rudo y al transporte. Además, se cosecha fácil y resiste la pudrición del fruto.

- **Abacaxi.** Esta variedad es muy sembrada en Brasil y algunas islas de las Antillas Menores. Se le conoce también con el nombre de Pernambuco. Las hojas son muy espinosas y de color más azulado que la Española Roja. La fruta pesa 1-5 kg. y tiene cierta tendencia a quemarse bajo el sol.

La pulpa, que es muy fragante, tiene un color de blanquecino a amarillo pálido; es de un sabor dulce y exquisito, succulento y jugoso. No resiste mal manejo, por lo que debe tratarse con sumo cuidado.

- **Pan de Azúcar.** Es otra variedad muy sembrada en el país, especialmente en la zona de Bonaó, La Vega e Higüey. Aparentemente tiene cierta relación con la Abacaxi. Se siembra en Las Antillas, América Central y en Las Filipinas. Las hojas son espinosas; la fruta pesa entre 0.7 y 1.4 kg.; es de forma cónica. Su pulpa es jugosa y dulce, de color blanco, deliciosa al paladar. Resiste poco transporte al igual que la Abacaxi.

6. SUELO

6.1 Suelos Recomendados

- **Características físicas.** La piña posee un sistema radicular superficial y frágil. Las raíces sólo pueden explorar con facilidad una masa de tierra porosa, fresca, bien aireada y formada por partículas sólidas redondeadas. Así, la permeabilidad del suelo constituye uno de los principales factores que limitan el cultivo de ananas en la región tropical. Si la permeabilidad es insuficiente para las precipitaciones del lugar de que se trata, las raíces se ven atacadas por hongos parásitos que progresivamente destruyen el sistema radicular y pueden acarrear la muerte de la planta. Esto, en las regiones de fuerte pluviosidad, limita el cultivo de piñas a suelos cuyo contenido de arcilla es bajo (de menos del 20%).

- **Características químicas.** Para hacer las aplicaciones de fertilizantes han de realizarse los análisis correspondientes al suelo. Se debe también conocer el consumo de nutrientes que hará la planta para llegar a su completo desarrollo y las exportaciones de elementos que corresponden a la recolección de los frutos y, eventualmente, de los retoños. La diferencia debe ser restituida al suelo. Además, hay que determinar la presencia de carbonato de calcio, que es dañino para la piña. El carbonato de calcio en el suelo no debe ser de más de 0.1%, pues bloquea la absorción de hierro por la planta de piña.

6.2 Preparación del Terreno

Para conseguir buenos resultados, el cultivo de la piña debe establecerse en un suelo adecuadamente preparado, que garantice el buen crecimiento durante los 15-20 meses que dura la planta para su cosecha, más los 12 meses restantes para obtener el retoño. Previo a la preparación del terreno, se debe hacer un muestreo del suelo. Con esto se procederá a establecer el diseño de campo, tomando en cuenta los siguientes factores:

- a) La conservación del suelo para controlar la erosión, haciendo los canales y drenajes apropiados y orientando adecuadamente las camas.
- b) La orientación de los bloques, el encamado y los caminos deben lograr un óptimo uso de la tierra.
- c) Todas las construcciones, ancho de bloques y número de camas deben facilitar una alta mecanización de las labores y movilidad de los equipos en los grandes proyectos.
- d) Los bloques de campo deben ser tan largos como la topografía lo permita. El número de camas de cada bloque va a

depender del equipo para aspersión y de la cosechadora mecánica. El número de camas mínimo debe ser desde 4 hasta 16 a cada lado de la calle.

6.3 Labores de Preparación del Suelo

Si el campo es nuevo debe limpiarse (tumba y aclareo de la vegetación) con un equipo apropiado. Si es un viejo campo de piña, se destruirán las plantas con una rastra pesada, dándole 2 ó 3 pases en una misma dirección. Se deja descansar por 15 días, y después se le dan 2 ó 3 pases cruzados. Estos rastros se dejan descomponer por 4-6 semanas y luego se da un pase final de rastra. La profundidad de incorporación debe ser de un mínimo de 17 cm. Luego se procede a la nivelación del campo (dándole corte y relleno), manteniendo inalterable al máximo el horizonte B (subsuelo), pero buscando la mayor nivelación posible para evitar acumulación de agua (hoyos) o arrastre de suelo (pendiente). Después se hacen los drenajes primarios y secundarios, según lo requiera el terreno y el clima. Esta labor de construcción de drenajes deberá ser hecha sin importar el tamaño de la plantación.

Se procede a la construcción de los caminos principales (de 6 mt. de ancho), necesarios para llevar al campo las semillas, transporte de frutas, materiales y equipos. Cualquier construcción deberá asegurar que el agua no se encharque y que en ningún momento impida el tránsito en tiempo de lluvia. Los caminos en pequeños predios de piña son demarcados, dejando sin sembrar 2 o 3 hileras.

La labor siguiente consiste en aplicar los correctivos químicos (aplicar cal o dolomita). Esto debe hacerse 45-60 días antes de la siembra, para que la cal se estabilice en el suelo. Se incorpora la cal a la mayor profundidad posible, de manera que haya una dis-

tribución en toda la zona de crecimiento radicular (25 cm.). La aplicación de cal debe hacerse de manera muy cuidadosa y precisa, sobretodo en la aplicación uniforme, pues un exceso de cal causa un bloqueo en la absorción de hierro, induciendo una clorosis en la planta.

Finalmente, se pasa un rotovalor, una rastra, para pulverizar el suelo antes de hacer las camas. Esto asegura que no haya terrones grandes que molesten al sembrador o que impidan el anclaje de la planta.

Después de la labor anterior, se procede a hacer las camas, se marca y se aplican los fertilizantes y pesticidas pre-siembra. Las camas deben cumplir con las siguientes especificaciones:

- Altura de cama: 25 cm. mínimo.
- Ancho de cama: 40 cm. y 115 cm. de centro a centro.
- Distancia entre planta: 20 y 25 cm.
- Proporción de fertilizante: un 3% del recomendado.
- Colocación del fertilizante: 5 cm. dentro de la cama y por debajo de la línea de siembra.

Una vez hechas las camas se procede (por lo menos una compañía lo hace) a aplicar una cubierta de plástico sobre la cama. Este plástico evita que nazcan malezas que compitan con la piña. Luego de colocado el plástico, y para sembrar, se hacen hoyos que sirven de marca a fin saber el lugar donde se pondrá el hijuelo.

7. PROPAGACIÓN

El material de siembra que se usa normalmente en piña, consta de hijos de corona (slips), coronas y socos (chupones). Otros materiales posibles son los propágulos y ha-

pas (retoño). La piña, cuando se poliniza a mano, produce semillas, las cuales han servido para los programas de mejoramiento.

- Hijos de corona. Son los hijuelos que nacen en el pedúnculo floral por debajo del fruto y que varían en número desde 1 - 10. Su peso adecuado para la siembra es de 340-450 gr. El uso de hijos de corona un poco más pequeños es permitido. Como estos son frutos en ciernes, deben ser profusamente desinfectados, pues sus azúcares atraen hormigas que los hacen susceptibles a pudriciones.

- Corona. Es una continuación del meristemo original de la planta. Es un sobrecrecimiento del fruto en forma de tallo, que produce hojas y una planta normal, una vez que se ha desarrollado plenamente (puede haber más de una). Para la siembra, la corona debe pesar alrededor de 240-250 gr. Es un material muy susceptible al ataque de hongos, siendo éste su mayor problema. Tiene gran capacidad de enraizamiento y una vez establecida sobrepasa en velocidad de crecimiento a los otros materiales de siembra. Es muy demandada por grandes compañías que tienen integrado un sistema de procesamiento. El pequeño productor no las usa.

- Chupones (Suckers). Son producidos de yema axilar a lo largo del tallo. Su número varía entre 1-3 en una plantación comercial, pero en el vivero su número es de 2 por planta. Para la siembra se prefieren de peso intermedio. Regularmente se agrupan por tamaño, de acuerdo a la siguiente escala:

No.1.	Menos de 175 gr.
No.2	175-250 gr.
No.3.	250-340 gr.
No.4.	340-450 gr.
No.5.	Más de 450 gr.

Los mejores socos o chupones para siembra comercial son el No. 3; y los No.4 y 5 para viveros.

- Hijo Basal (patrón). Sale y brota de la base de la planta. Es un material muy vigoroso; su base es sostenida y su tronco muy grueso. Lleg a hacerse dominante y en un sentido paraliza el desarrollo vegetativo de la parte superior de la planta.

- Propágulos. Son los "ojos" de la frutas, los cuales, si son tratados a tiempo con una hormona (main time), detienen el desarrollo del fruto y forman una roseta de plántulas que son muy sanas y uniformes, por lo que son demandadas para siembra. En la roseta se desarrollan hasta 23 plántulas.

7.1 El Vivero

Es un área especializada dentro de la plantación, que se dedica a la producción intensiva de hijuelos o material de siembra. Esta área debe ser llana, fértil y bien drenada. El terreno se prepara igual que la plantación comercial. El material que se va a sembrar debe seleccionarse rigurosamente, pues la vida útil y la frecuencia de producción de hijuelos en el vivero dependerá de la calidad del material sembrado inicialmente. La siembra entre plantas se hace a 20 cm., poniendo 3 hileras por cama y 22.50 cm. entre hileras, lo que da una población de 121,000 plantas por hectárea de vivero. El ancho de la cama es igual al de una plantación comercial (115 cm.).

7.2 Castración

Es la eliminación del meristemo apical de la planta en el vivero, para romper su dominancia, estimulando la brotación de yemas axilares del tallo. Se realiza desprendiendo las 3-4 hojas del centro de la planta (corazón) e introduciéndole una especie de espátula, la que se hace rotar hasta destruir el meristemo

apical. La espátula se introduce hasta 1 cm., para no matar la planta y luego se aplica Benomil a razón de 225 gr. en 378 lt. de agua. Se chequean 8 plantas (2 en 4 hileras) por cada sub-bloque. Si la brigada ha dejado más de 10% de plantas sin castrar, entonces se vuelve a realizar la operación.

Cada 2 semanas se hace una castración, teniendo en cuenta que la planta debe pesar por lo menos 225 gr. al momento de ser castrada. Tres meses después del castrado y a intervalos de dos semanas, se recogen los hijuelos y se clasifican por peso antes de su selección final para siembra. Otra forma de hacer la castración consiste en el aborto inducido de la yema floral, de manera que la planta se mantenga en estado vegetativo.

Los hijuelos producidos en el vivero pueden tener tres fines, a saber:

- a. Resembrarse para vivero de nuevo
- b. Sembrarse en la finca para producir frutos normalmente
- c. Vender la producción para ser sembrada en otro lugar.

8. SIEMBRA

La piña es un cultivo que se siembra todo el año. A esto ha ayudado el uso de reguladores de crecimiento que inducen artificialmente la floración. Esto ha motivado que ya la piña se siembre en otoño, no sólo para evitar la floración natural del cultivo durante el invierno, sino como parte de un plan de oferta de frutas todo el año. La floración natural es un problema para el productor, porque rompe la sincronización de la cosecha y la programación de venta y mercadeo del producto.

- Transporte y Distribución. Una vez removidos, los hijuelos son transportados al sitio de selección, clasificación y tratamiento.

Después de ser tratados son llevados y distribuidos por lotes en los campos. Debe cuidarse que los campos sean sembrados con un mismo tipo de material de propagación (corona, slips o suckers), para uniformizar el campo y que sean de un tamaño similar.

- Desinfección de Hijuelos. Una vez seleccionados, clasificados y envasados en sacos, los hijuelos son tratados para eliminar cualquier infestación por insectos u hongos. Se sumergen en una solución de 375 cc. de Diazinon y 1 kg. Aliette en 800lt. de agua. Para áreas grandes esta actividad puede mecanizarse; así se previene contra hongos como Phytophthora y Thielaviopsis y contra la cochinilla y sinfilidos.

El Aliette (**Fosetil-Al**). Es un fungicida de doble sistemía, eficaz en la prevención de la podredumbre del cogollo (5 gr. del producto por 1 lt. de agua, sumergiendo el material por 2-3 minutos.

Ridomil (**Metalaxil**). Es un sustituto del aliette para prevenir pudrición del cogollo. Sólo tiene sistemía acropétala. Se usa en dosis de 3.1 gr. /lt. de solución.

Benomyl. Es un fungicida también sistémico usado para controlar la pudrición basal causada por Thielaviopsis paradoxa, se usa en dosis de 1.5 gr./lt. Está siendo sustituido por bayletón y thiabendazol.

8.1 Método de Siembra

La siembra se hace con palas o estacas con la punta plana. Un obrero bien entrenado puede sembrar 1,800 plántulas en un día de 8 horas. La profundidad de siembra es de 10 cm. y siempre perpendicular al suelo (formando un ángulo recto).

Para planificar la siembra y cosecha debe tomarse en cuenta lo siguiente, en cuanto al material de siembra utilizado:

- a. Los socos o hijuelos toman 18 meses para cosecharse
- b. Los slips, 21 meses
- c. Las coronas, 24 meses

Para cualquier material de siembra utilizado debe hacerse una selección y clasificación por tamaño, para que el campo sea uniforme y la cosecha concentrada en el menor período de tiempo posible. El material de siembra, una vez cosechado, se coloca boca abajo sobre la planta madre para el curado (eliminación del exceso de agua), lo que le confiere una mayor resistencia o tolerancia al choque del trasplante.

- Densidad. La densidad comercial de siembra es de 6,200-7,400 plantas/ha. Al sembrar a mayor densidad se reduce el tamaño del fruto, porque las plantas se desarrollan con mayor competencia entre ellas. Se debe buscar un equilibrio, dependiendo del objetivo de mercado que haya propuesto el productor. (Los mercados europeo y norteamericano prefieren frutas pequeñas; y el latino, frutas grandes). Esta densidad se consigue sembrando en camas con doble hilera y a la distancia de 115 cm. de centro a centro de cama, 23 cm. entre planta, y 40 cm. entre la doble hilera de cada cama. En predios pequeños no se hace cama si no que se siembra en hileras dobles en terreno llano. La siembra debe hacerse en ángulo recto. Esto es muy importante, ya que si una planta se siembra torcida producirá frutas torcidas y con corona torcida (por el fototropismo) y puede quebrarse fácilmente por el peso del fruto; además de que el lado inclinado es susceptible a quemaduras de sol.

8.2 Resiembra

Es la labor de revisar la plantación una vez que se ha establecido, y volver a sembrar o reponer aquellas plantas que murieron. Esta

labor debe hacerse a tiempo para no romper la uniformidad del campo. Es muy importante, porque reduce el porcentaje de pérdida en el campo.

El mantenimiento de caminos y drenajes es una labor constante y necesaria al terminar la siembra. Se forman brigadas auxiliadas de equipos que se encargan de mantener limpios los drenajes y alcantarillas. Además, estas reforman el talud, rellenan y aplanan los caminos y carreteras internas, de manera que la plantación no sufra retraso en su manejo por deficiencias logísticas.

- Desarrollo de la planta. Las más importantes etapas en el desarrollo de una planta de piña son las siguientes:

1. Crecimiento vegetativo:

Abarca desde la siembra hasta la diferenciación floral y toma 12 meses.

2. Inducción-antesis:

Es el período que abarca desde el cambio de yema vegetativa a floral, hasta la etapa de pétalo seco o etapa de multiplicación celular del fruto. Esta etapa toma 78 días.

3. Pre-maduración:

Es un período agrandamiento del fruto y toma 58 días.

4. Maduración:

En esta fase aparecen los "ojos planos" y se producen cambios en la apariencia externa e interna del fruto y toma 42 días.

Hay que hacer notar que los días estimados para cada etapa varían con las condiciones ambientales y el manejo de la plantación. El conocimiento y validación en cada zona (aún dentro de un mismo proyecto), del tiempo real tomado en cada etapa en condiciones normales, es de vital importancia para poder hacer estimaciones de fructificación y cosecha.

9. FERTILIZACIÓN

La piña es un cultivo sumamente exigente en potasio, nitrógeno, fósforo, magnesio, hierro y zinc.

- Nitrógeno. Las necesidades de nitrógeno son permanentes, desde que la planta se establece hasta que el fruto madura fisiológicamente. Sin embargo, la aplicación de nitrógeno debe ser cuidadosa en las semanas previas a la inducción de la floración, debido a que una alta fertilización nitrogenada puede interferir con ella.

- Potasio. Las necesidades de potasio se incrementan a partir de los primeros meses de establecido el cultivo, llegando a su punto culminante durante el desarrollo del fruto. A medida que la planta crece, la concentración

de potasio en la hoja disminuye. Según investigaciones realizadas en Hawaii, en general la aplicación de potasio en los retoños no ha dado resultados positivos.

- Fósforo. El fósforo tiene una demanda intermedia durante la vida de la planta. Como es fácilmente fijable por el suelo, se aplica previo a la siembra, preferiblemente debajo de la planta. La demanda de fósforo aumenta con la edad de la planta de piña, por lo menos hasta los 9 meses.

- Hierro. Debe haber un balance entre el hierro y el nitrógeno. Las aplicaciones frecuentes de hierro tienden a deprimir el desarrollo y rendimiento de la piña.

- Zinc. Su deficiencia causa un característico encurvamiento de la hoja, conocido

CUADRO NO.1 Posibles alternativas de uso de fertilizantes.

Epoca de Aplicación	Elementos, Formulación y Dosis *				
	<u>Nitrógeno</u> Urea	<u>Potasio</u> Nitrato Potasio	<u>Magnesio</u> Sulfato Magnesio	<u>Hierro</u> Sulfato de Hierro	<u>Zinc</u> Sulfato de Zinc
1 ^a aplic. 2 meses	23.5 Kg.	94 Kg.	33.5 Kg.	14 Kg.	0.33 Kg.
2 ^a aplic. 3 meses	47 Kg.	94 Kg.	33.5 Kg.	14 Kg.	0.33 Kg.
3 ^a aplic. 4 meses	87.5 Kg.	94 Kg.	33.5 Kg.	14 Kg.	0.33 Kg.
4 ^a aplic. 5 meses	87.5 Kg.	94 Kg.	33.5 Kg.	14 Kg.	0.33 Kg.

*Estas cantidades se aplican disueltas en 1,900 lts. de agua/ha. y se repiten mensualmente.

como Crookneck. Normalmente se aplica junto con el hierro.

- Calcio y Magnesio. En suelos ácidos, al no encalar, se han producido deficiencias graves de calcio y magnesio que limitan la producción. La deficiencia de calcio deforma los frutos y su concentración debe mantenerse por encima de 0.004%, y para magnesio por encima de 0.025%.

Inicialmente las aplicaciones se hacen dirigidas, pero cuando la piña cierra, se hacen con barras acopladas al tractor, que no necesitan de personal que lo sostenga y dirija.

La piña, desde el punto de vista nutricional, no tiene mayores exigencias químicas. Sin embargo, el magnesio debe superar al potasio en disponibilidad para ser absorbido por las raíces. Los suelos ricos en magnesio, potasio, calcio y suplementados con hierro y zinc son los más recomendables para el cultivo de la piña.

La dosificación de fertilizante se va incrementando con la edad y el desarrollo de la planta.

10. CONTROL DE MALEZAS

El control de maleza es una de las prácticas que más influyen en el costo de producción. La competencia de las malezas afecta sensiblemente el desarrollo de la piña. El control de malezas se hace de forma química y manual. El control químico permite un control más a tiempo y, en consecuencia, reduce al mínimo la competencia de las malezas con el cultivo. Para el control químico se dan los siguientes pasos:

Aplicación pre-siembra, usando Diuron (KARMEX), a razón de 2.2 kg./ha. Esta aplicación de pre-emergente es para prevenir la salida de malezas antes de la siembra.

Aplicación de herbicidas post-Emergente, usando una mezcla de Diuron (22 kg. de Bromacil y 22 kg. Agral/lit.), diluidos en 2300 lt. de agua, para asperjar una hectárea. Esta segunda aplicación se hace cuando han emergido muchas malezas antes de la siembra.

Antes de que las plantas "reverdezcan" después de sembradas (han fijado su sistema radicular), se hace una aplicación (post-siembra) de la mezcla anterior con la misma dosificación para cubrir la misma área. Esta es una aplicación muy importante para que las plantas se establezcan con el mínimo de competencia. En todo caso, las malezas han de tratarse lo más tiernas posibles, pues así se controlan con una baja dosis de ingrediente activo y, por consiguiente, los costos se reducen, además de que no llegan a competir con el cultivo.

Metodo de Aplicación. Los Herbicidas se aplican con bombas de mochila (bombas de 20 lt.) en plantaciones pequeñas. En plantaciones grandes se asperjan con tractores que llevan acopladas barras de aspersión de 8 o más boquillas (Boom). Estos usan tanques con capacidad de 3000 hasta 4500 lt. Debe haber sobreposición de la solución asperjada por las boquillas.

Otros equipos (Stroller) se usan en plantaciones muy grandes para aplicaciones localizadas, dirigidas normalmente a la intercama. Funcionan con tanque de 1,250-3,000 lt. y usan barras de 1,000 cm., con 16 boquillas o piteros. Esta barra es sostenida y dirigida por 16 hombres que cuidan de que la solución caiga en el sitio apropiado o deseado.

La aplicación de herbicida es efectiva hasta los 75 días de sembrado el cultivo. De ahí en adelante el control es manual. A los 3.5 meses y después de un desyerbo, se hace una aplicación dirigida a la intercama, con el ob-

jetivo de dar más tiempo a las plantas para que se desarrollen y cubran el suelo, impidiendo así la posterior germinación de malezas. Otros herbicidas usados son el Paraquat (quemante), evitando que moje el cultivo; y la ametrina, que es pre-emergente y quemante para malezas tiernas, pero inofensivo para la piña.

Descripción de Herbicidas usados en la Piña

a) Diuron. Es un derivado de la úrea, selectivo en piña y otros cultivos, pero, como en otros casos, si se sube mucho la dosis aplicada, actúa como herbicida general. Como Pre-emergente, el tratamiento es dirigido a malezas de hasta 5 cm. Se añade un buen adherente surfactante. La dosis es 2.2-4.4 kg./ha.

b) Atrazina. Es absorbido a través del follaje y las raíces, aunque la absorción a través de la primera es menor. Su aplicación debe ser pre-emergente antes de que las malezas alcancen 8-10 cm. Aplicado en post-emergencia, debe añadirse un adherente surfactante. La dosis es de 2.2-4.4 kg./ha.

c) Ametrina. Es absorbida por las plantas, tanto por el follaje como por las raíces. Penetrará rápidamente a través del follaje, por lo que resiste lavado por la lluvia. Es adsorbido mejor en suelos arcillosos que en suelos orgánicos, menos arcillosos. Se aplica en pre o post-emergencia. Es más efectivo en dicotiledóneas; se usa en dosis de 2-4 kg./ha.

d) Bromacil. El bromacil es mejor absorbido por el sistema radicular que por follaje, aunque la absorción foliar se ayuda con un buen surfactante. Se aplica disuelto en agua o en gránulos sobre el suelo, durante la época de crecimiento activo de la maleza, y con el suelo húmedo por irrigación o por una lluvia. Controla gramíneas, anuales o perennes,

malezas de hojas anchas. Se aplica en dosis de 1.2-5.6 kg./ha. en agua suficiente para dar una buena cobertura. (Krovar es una mezcla de Diuron y Bromacil que se puede usar en piña).

e) Fluazitol. Es un herbicida de uso reciente en piña. Controla malezas gramíneas en post-emergencia, tanto anuales como perennes. Se usan 3.3 kg./ha.

f) Glifosato. El glifosato es un herbicida de múltiples usos. Es efectivo en plantas perennes de sistema radicular profundo. Se debe ser cuidadoso en sus usos, pues es muy poco selectivo. Se usa para control de malezas perennes en canales de drenaje y cañadas. Se usa en dosis de 1.1-4.5 kg./ha. disueltos en 25-225 lt. de agua. Las hojas lo absorben y es transportado a las raíces, donde ejerce su acción. Se inactiva en contacto con el suelo.

11. PLAGAS Y ENFERMEDADES

11.1 Plagas

a) Cochinilla, Dysmicoccus brevipes (Pseudococcus brevipes), Hemiptera. Este insecto es el peor enemigo del cultivo de la piña; no solamente por el daño que causa al succionar la savia y debilitar la planta, sino porque es vector de la enfermedad de Wilt, de naturaleza virósica, que se propaga rápidamente y diezma el cultivo. Esta enfermedad es llamada comúnmente "pata de cotorra".

Las mejores condiciones para la multiplicación de las cochinillas son altas temperaturas (31° C) y humedad relativa de 63%. La presencia de hormigas en la planta es un indicador de ataque de cochinillas, pues las hormigas van en busca de las excreciones azucaradas de las primeras a la vez que las cuidan y transportan, estableciéndose una asociación benéfica entre ambas. Sobre estas excreciones se desarrolla un hongo (fumagina), que bloquea la luz, impidiendo la

fotosíntesis, y daña la apariencia de la fruta. Normalmente las cochinillas emigran de la planta ya enferma a otra sana, por lo que es difícil de detener la enfermedad, o encontrar muchos individuos en la planta enferma.

Los síntomas visuales de la enfermedad de Wilt, transmitida por la cochinillas, son:

- a) El inicio de enfermedad ocurre en la raíz, que detiene su crecimiento, y cuyos tejidos se pudren.
- b) Enrojecimiento progresivo de las hojas más viejas. Los bordes del limbo se abarquillan y el ápice foliar se curva hacia abajo.
- c) Las hojas pierden turgencia, se resecan y toman un color rojo-amarillento.
- d) Estos síntomas pasan a presentarse en las hojas intermedias.
- e) Las hojas de la roseta pierden turgencia, se amarillan y resecan.

Control. Para controlar las cochinillas debe integrarse un programa mixto de práctica cultural y ataque químico, como sigue:

1. Eliminar residuos de cosechas anteriores y malezas hospederas durante la preparación de terreno.
2. Eliminación de las colonias de hormigas, mediante la aplicación de insecticidas de suelo que las eliminen.
3. Aplicación de insecticidas a la planta, con el fin de eliminar las cochinillas basudin (Diazinon), Vydate L. (Oxamyl) 2 kg./ha/2000 lts. de agua o Malathion (Disulfoton).

b) **Sinfilidos**. Son artrópodos muy parecidos a los ciempiés, de color blanquecino que viven en materia descompuesta en el suelo. El más común es el **Scutigera immaculata**. Su acción se produce en las raíces nuevas de la planta de piña, a las cuales devora dañándolas más que los nemátodos. Las heridas que

ellos causan a la fruta pueden servir de vía o puerta de entrada para ataque de hongos de suelo, como *Phytophthora*, que pudren la raíz. Se visualiza su presencia tomando muestra de raíces con suelo y sacudiéndola sobre una superficie oscura. Tienden a protegerse de la luz solar. Se controlan con Dysiston, Mocap, o Lindano en dosis de 2.2-3.3 kg./Ha.

Nemátodos

Son gusanos lisos con simetría bilateral, de forma cilíndrica. Tienen un estilete con el cual punzan los tejidos del hospedante. Los principales nemátodos que atacan la piña son:

a) **Meloidogyne javanica o incognita** (Nemátodos de las Agallas). Provocan la aparición de nudosidades o deformaciones características en las raíces, donde las hembras se alojan y ponen de 600-800 huevos. Los síntomas de su ataque, aparte de los nudos en las raíces, son achaparramiento de la planta, clorosis, marchitez, y deficiencias nutricionales relacionadas con falta de absorción por daños radiculares.

b) **Pratylenchus brachyurus** (Nemátodo Lesionador). Son endoparásitos migratorios capaces de invadir las raíces desde el suelo. Ocasionalmente heridas a la raíz, que sirven de puerta de entrada a hongos y bacterias del suelo. Las raíces afectadas presentan lesiones longitudinales de color pardo o negro, y los síntomas aéreos en la planta son los mismos de plantas con raíces enfermas. Para controlar nemátodos se usan algunos insecticidas con acción nematocida tales como: Oxamyl, Ethrotrop, Nematicur o Carbofuran.

11.2 Enfermedades

a) Pudrición del Cogollo y de la Raíz, causadas por *Phytophthora cinnamomi* (cogollo) y *Phytophthora parasitica* (raíz y tallo). Esta enfermedad ocurre en los meses más frescos

(otoño-invierno) y en zonas de alta pluviosidad. La pudrición del cogollo comienza con amarillamiento de las hojas. Las que están en el cogollo se desprenden al halarlas y tienen un olor fétido. Es muy común en plantas jóvenes, aunque también puede atacar plantas adultas. El *Phytophthora parasitica* pudre el cogollo del tallo y las raíces en condiciones más cálidas y secas que la *P. cinnamomi*, y tal vez por ello está menos difundida que la anterior.

b) Pudrición del Tronco. Es causada por *Thielaviopsis paradoxa*, que pudre la base de los hijuelos, el tallo, las hojas y los frutos. Penetra a través de heridas, causando pudrición bajo condiciones de alta temperatura y humedad. Esta pudrición ocurre si los hijuelos o cualquier otro material de siembra no ha sido secado apropiadamente o fueron almacenados con poca aireación. Un color gris oscuro en la base del hijuelo permite reconocer la presencia del hongo.

Ambas enfermedades (pudrición de *phytophthora* y *thielaviopsis*) se controlan con Fosetyl, Metalaxyl o Benomyl.

12. INDUCCIÓN DE LA FLORACIÓN

12.1 Fisiología de la Floración

Existe consenso general en que el tamaño de la planta determina en gran parte la susceptibilidad de Cayena Lisa a la floración, y que ésta ocurre predominantemente en el otoño. Una vez que la planta ha obtenido un tamaño adecuado para la inducción floral, los factores ambientales que promueven la floración, tienden a retardar el crecimiento vegetativo. Entre ellos están una baja disponibilidad de nutrientes, de agua, o baja temperatura, fotoperíodo y radiación solar.

Entre las plantas cultivadas, la piña es una de las pocas que puede ser "obligada" a florecer con la aplicación de reguladores de crecimiento. Esto se descubrió al observarse que si se le daba humo a una plantación, se inducía su floración. Luego se descubrió que, además del etileno presente en el humo, las auxinas y otros compuestos semejantes producían el mismo resultado.

Se necesitan de 40-45 días, desde la inducción de la floración hasta la aparición de la inflorescencia, y seis meses de la inducción a la maduración.

La inducción de la floración es el cambio de la yema vegetativa a reproductiva. En la piña, en forma natural, este cambio ocurre durante los meses frescos y días cortos del invierno tropical.

La inducción floral en la piña puede obtenerse utilizando reguladores de crecimiento que liberan etileno y que provocan el cambio de la yema vegetativa a floral. Este descubrimiento ha permitido la programación de la producción en piña, facilitando a los productores la penetración del producto a los mercados durante todo el año.

12.2 Momento de Inducción

La inducción se hace cuando la planta pesa de 2-2 kg.- 2.72 kg., dependiendo del tamaño del fruto que se requiera (a mayor peso de la planta al momento de inducción, mayor peso tendrá el fruto producido). En grandes plantaciones de compañías dedicadas a la exportación, se trata de sincronizar la inducción floral cada mes del año, y cada semana del mes, de manera que la oferta de frutas sea continua.

La relación aproximada entre el peso de la planta y el peso del fruto es la siguiente:
Relación entre el peso de la Planta

y del Fruto (Kg).	
Planta	Fruto
3.9 - 4.26	3.1 - 3.70
4.4 - 5.50	3.3 - 4.40
5.5 - 5.50	4.4 - 5.00

12.3 Método de Inducción de la Floración

Cuando se usa ethephon, que es un compuesto que se descompone al penetrar en la planta, liberando etileno (ethrel), la aplicación se hace con bomba de mochila. El ethrel se usa a razón de 3.406 lt./17,000 lt. de agua para 2.9 hectáreas. Conjuntamente se usa úrea, a razón de 67 kg./ha., con el fin de bajar la temperatura de la solución y evitar la descomposición del ethrel y la pérdida de su efectividad. Los pequeños productores ligan en un tanque de 50 gl. unos 250-300 cc. de ethrel 48% más 700 gr. de úrea. De esta solución a cada planta se le aplican 30 cc. en el cogollo.

Una segunda aplicación, usando la misma dosis, asegura una homogenización en la cosecha, pues todas las plantas van a ser inducidas prácticamente al mismo tiempo. En grandes extensiones puede usarse bomba de motor para esta labor.

Aplicación de etileno atomizado en dosis de 2.2-2.8 kg./ha. El gas es mezclado con carbón activado y agua a razón de 38.5 kg. de carbón/6,800 lt. de agua. Es un método bastante sofisticado que requiere una perfecta calibración del equipo, una supervisión estricta y un personal bien entrenado. Sin embargo, asegura que la inducción sea lograda con una sola aplicación.

12.4 Control y Supervisión

Para determinar la efectividad de la inducción, la plantación tratada debe chequearse

20-25 días después de realizada. Se toma una estación al azar, por cada 0.6 ha. y se arrancan 10 plantas, a las cuales se les hace un corte longitudinal a través del corazón, donde podrán observarse las brácteas y coronas pequeñas. Si el campo tiene un bajo porcentaje de inducción (menos de 98%) se debe dar una segunda aplicación. Luego de esto, se hace un chequeo de la floración a los 45 días de la inducción. Se cuentan sólo las panículas florales con 1.25 o más de 2.5 de diámetro en el ápice.

Se puede hacer la proyección, cuando un campo va a ser cosechado, por el estimado de floración, si se le asigna un promedio de 178 días, desde la inducción hasta la cosecha para la planta madre, y 182 días desde la inducción hasta la cosecha para el retoño.

13. COSECHA

La cosecha consiste en la recogida de los frutos, una vez que han alcanzado las cualidades internas y externas que los hacen apetecibles para el público consumidor. Normalmente la cosecha toma de 5-5.5 meses después de inducida

la floración. Esta variación va a depender, más que todo, del clima y de las condiciones y atenciones recibidas por la plantación.

El proceso de recolección de un campo se consigue dando de 9-12 recogidas, dependiendo del grado de uniformidad en la maduración. Los porcentajes aproximados de recolección por pase son los siguientes:

1° pase	15-20%
2° pase	20-25%
3° pase	30-30%
4° pase	25-20%
5° pase	10- 5%

Los frutos cosechados se van colocando en carretas o "bin", en las cuales pueden acomodarse 1,500 frutas, para ser trasladadas al almacén o sitio de tratamiento y empaque de la fruta. Normalmente, entre un 10-15% de las frutas se sobremaduran y deben ser vendidas en el mercado local, para consumo en fresco o para jugos.

13.1 Cuidados al Cosechar

Para cosechar se debe tener pendiente lo siguiente:

- Clarificar el concepto de cuál fruta se va a cosechar. Las brigadas deben ser entrenadas y seguirse un riguroso programa de inspección. Esto implica no cosechar frutas sobremaduras ni inmaduras.

- Al cortar o remover la fruta en el bin, se debe ser muy cuidadoso para no golpearla o causarle daños que le impidan clasificar para exportación.

13.2 Método de Cosecha

La cosecha de la piña se hace de forma manual y mecánica. El uso de uno u otro método va a depender de la disponibilidad y costo de la mano de obra, y de la necesidad de la empresa. En el método mecánico, el número de frutas dañadas por mal manejo disminuye considerablemente, y la eficiencia de cosecha es mayor.

La fase de cosecha es tal vez la más importante en un proyecto de producción y debe ser sincronizada a la perfección, pues es la culminación de todas las actividades. Debe programarse al personal, los equipos y maquinarias para que haya una sincronización perfecta entre disponibilidad de frutos en estado óptimo de recolección y la movilización de equipo y personal para recogerlas.

Defectos Externos de las Frutas de Piña

1. Frutas sobremaduras o sin color.

2. Corona doble o múltiple (fascinación).
3. Corona dañada o deforme.
4. Corona de tamaño irregular (entre 0.5 y 1.5 del tamaño del fruto).
5. Corona torcida.
6. Frutas muy grandes (más de 6 lbs.) o pequeñas (menos 2.8 lbs.)
7. Frutas enfermas (gomosis).
8. Frutas Golpeadas.
9. Frutas con cochinillas.
10. Deformadas.
11. Frutas con quemaduras de sol.
12. Frutas con cáscara rota dura.
13. Coronas deshidratadas.
14. Fruta con mucho tallo (puede tener 0.5 plg.).
15. Fruta con daños de ratas o Insectos.

Control de Calidad en Piña

Existen cuatro fases y son las siguientes:

1. Precosecha. Dice si la fruta de un campo está lista para cosecha. Se toman muestras al azar (hasta 20) y se chequea:

Mínimo grados brix 12.00

Óptimo-Normal 13.50

Color de la Pulpa: Amarillo en la base de la fruta y que esté algo dura.

2. Durante la Cosecha. Asegurarse de que se cosechen piñas en sazón. Los cosechadores determinan visualmente que las piñas tengan las características exigidas.

3. Pre-Empaque. Consiste en la eliminación de los frutos con defectos externos. Se chequearan ° Brix de frutos que no parecen en sazón. Si aparecen 5 o más piñas en un cajón (Bin) se inspeccionará más a fondo.

4. Post-Empaque. El peso de la caja 37-44 lb con un rango de 20%.
Grados BRIX mínimo . . . 12%.

Acidez titulable máxima . . 0.90

Acidez titulable mínima . . .0.30
 Color externo de la cáscara: todas al 100%,
 Rango 0

Grado 3:
 Tiene de 10-14% de ojos anaranjados.

Grados 4-5-6:

Clasificación de las frutas

NOMBRE	# FRUTAS/CAJA	PESO POR FRUTA (KG.)	PESOS POR CAJA (KG.)
6	6	2.70-3.00	18.18
8	8	2.27	18.18
10	10	1.81	18.18
12	12	1.50	18.18
14	14	1.30	18.18

Las tres últimas clasificaciones (10, 12 y 14), son las de mayor demanda en los Estados Unidos y Europa. Esta clasificación por peso se combina con la clasificación por grado de madurez. Las que no califican son rechazadas y enviadas a procesar o son vendidas localmente para consumo fresco. Las frutas son empacadas en cajas identificadas con la fecha, procedencia del empaque y la clasificación (8, 10 y 12) en su parte exterior.

13.3 Clasificación y Empaque

Las frutas son clasificadas y cosechadas por grado de maduración, dependiendo del mercado final.

Grado 0:

No tiene ojos maduros. Los ojos son planos y lisos, comienza a perder el color verde en su base.

Grado 1:

Tiene un ojo anaranjado y puede llegar a 5% de ellos.

Grado 2:

Tiene de 5-10% de ojos anaranjados; es la ideal.

Más de 20% de ojos maduros no son exportables por sobremaduras.

En grandes plantaciones siempre hay un grupo de plantas que es inducido naturalmente y cuyos frutos salen fuera de programación. Son las llamadas FNP (Frutas no Programadas). Generalmente son un problema, pues dificultan y extienden la cosecha por lo irregular de su maduración.

El empaque consiste en la clasificación de las frutas por tamaño, el tratamiento con un fungicida (Thiabendazol o Bayleton) y cera para mejorar la apariencia del fruto. Además, se le elimina parte de la corona se almacena bajo refrigeración.

13.4 Cosecha de Retoño.

Una vez que se han cosechado los frutos de las plantas sembradas por primera vez, se puede obtener una o más cosechas sucesivas de las plantas madres originales. Normalmente, las plantas madres rebrotan a las 2-3 semanas después de cortado el fruto. Estos árboles son removidos para ser sembrados en otra finca, o por otro agricultor, o pueden dejarse para producción de frutas. Se coordina la remoción con la preparación del terreno.

En caso de que se decida dejar la plantación para cosechar el retoño, se ralean los hijuelos que se han desarrollado y se dejan los más apropiados (que tengan un tamaño y desa-

rrollo similar; que estén ubicados en una parte firme de la planta; que no interfiera su desarrollo con la mecanización).

Al mes se ralean los retoños, eliminando los sobrantes y dejando algunos por cada planta (promedio 1.2/planta), especialmente los que están entre las dos hileras de una cama. Los retoños que están en la parte superior del tallo, pero antes del pedúnculo, se mantienen mejor que los desarrollados en la parte baja del tallo. Generalmente, el 80% de la plantación inicial es cosechable, del cual el 43% es apto par exportar (34.44% de la plantación total). Del retoño se cosecha el 45%, del cual el 32% (15% de la plantación total) es exportable.

BIBLIOGRAFIA

1. **González, Miguel.** El Cultivo de la Piña. Fruticultura Dominicana, SEA, 1979.
2. **Leal F., Antoni MG.** Clave para la Identificación de las variedades de la Piña, American Society for Horticultural Sciences. Tropical Region Vol. 24 pg.107, 1980.
3. **Mayol, Virgilio.** Perfil Agroindustrial la Piña. Junta Agroempresarial de Consultoría y Coinversión.
4. **Vélez, Ivan y Montes, Luis.** Ensayo de Herbicidas para control de Malezas en Piña Instituto Colombiano Agropecuario. Colombia, 1976.
5. **Anónimo.** Morfología de la Piña. Universidad de Florida. Gainesville, 1979.
6. **González, Tejera.** 1978. Conjunto Tecnológico para la producción de Piña. Taller sobre Manejo de Fertilidad de Suelos Tropicales. Sto. Dgo. 1978.
7. **Malavolta et all.** On the mineral nutrition of some tropical crops. International Los que están en el interior deben eliminarse. Potash Institute. 1962.
8. **Purseglove, J.W.** Tropical Crops. Dicotyledom. N.Y. 1974.

Contenido

1	Importancia Económica y Alimenticia	1
2	Origen	2
3	Descripción Botánica	2
3.1	La Planta	2
3.2	El Tallo	2
3.3	La Hoja	2
3.4	Raíces	2
3.5	La Flor	3
3.6	La Fruta	3
4	Ecología y Fisiología	3
4.1	Clima	3
4.2	Altitud	4
4.3	Asimilación del Carbono por la Piña	4
5	Variedades	4
5.1	Variedades Recomendadas	4
6	Suelo	5
6.1	Suelos Recomendados	5
6.2	Preparación del Terreno	5
6.3	Labores de Preparación del Suelo	6
7	Propagación	6
7.1	El Vivero	7
7.2	Castración	7
8	Siembra	8
8.1	Método de Siembra	8
8.2	Resiembra	9
9	Fertilización	10
10	Control de Malezas	11
11	Plagas y Enfermedades	12
11.1	Plagas	12
11.2	Enfermedades	13
12	Inducción de la Floración	14
12.1	Fisiología de la Floración	14
12.2	Momentos de Inducción	14
12.3	Métodos de Inducción de la Floración	15
12.4	Control y supervisión	15
13	Cosecha	15
13.1	Cuidados al Cosechar	16
13.2	Método de Cosecha	16
13.3	Clasificación y Empaque	17
13.4	Cosecha de Retoño	18

Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc.

JUNTA DIRECTIVA (1990-1992)

José Miguel Bonetti	Presidente
Luis B. Crouch	Vicepresidente
Ramón A. Menéndez	Vicepresidente
Mario Cabrera	Secretario
Fernando Viyella	Tesorero
José del Carmén Ariza	Miembro
Tomás Pastoriza	Miembro
Jerry W. Dupuy	Miembro
Roberto Sánchez	Miembro
César Paniagua	Miembro
Luis Viyella	Miembro
Francis H. Redman	Miembro
Marcial Najri	Miembro
Santiago Tejada	Miembro
Miguel Tineo	Miembro
Domingo Marte	Asesor
Eduardo Fernández	Comisario
Ana Rosa Bergés de Farray	Suplente de Comisario

COMISION CONSULTIVA

Luis B. Crouch	Coordinador
Mario Cabrera	Miembro
Enrique Armenteros	Miembro
Domingo Marte	Miembro
César Paniagua	Miembro
Jerry W. Dupuy	Miembro
Rafael Ortiz Quezada	Miembro
Román Hernández B.	Miembro
Francis H. Redman	Miembro
Santiago Tejada E.	Miembro

PERSONAL DIRECTIVO Y TECNICO

Aitagracia Rivera de Castillo,
Directora Ejecutiva

Bienvenido Brito,
Subdirector Financiero y Administrativo

Rafael Pérez Duvergé,
Supervisor de Investigaciones

Teófilo Suriel,
Coordinador de Planificación

Pedro Pablo Peña,
Supervisor de Capacitación y Difusión

Paula Morales de Gómez,
Enc. del Centro de Información

Ana Julia Correa de Almonte,
Enc. de Contabilidad

Miguelina Caratini de Mauriz,
Secretaria Ejecutiva

La Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc., es una institución sin fines de lucro creada para apoyar la ejecución de proyectos de investigación y transferencia de tecnologías en el sector agropecuario. Además de las actividades de investigación y transferencia, la FDA apoya la capacitación de técnicos y productores.

Otras Publicaciones de esta Serie

- Cultivo de Papa
- Cultivo de Habichuela
- Cultivo de Guandul
- Cultivo de Chinola
- Cultivo de Ajo
- Cultivo de Uva
- Cultivo de Melón
- Cultivo de Guayaba
- Cultivo de Cebolla
- Cultivo de Cítricos
- Cultivo de Lechosa

Próximas Publicaciones

- Cultivo de Chinola (Segunda edición)
- Cultivo de Guanábana
- Cultivo de Zapote
- Cultivo de Lechosa
- Cultivo de Pepino
- Cultivo de Plátano
- Cultivo de Mango
- Cultivo de Aguacate
- Cultivo de Cajuil
- cultivo de Bambú



**Promoviendo la Investigación y Transferencia de
Tecnologías en el Sector Agropecuario**