

18318

Reg: 73507-23511

ACTUALIZACION EN EL CULTIVO DE LA PIÑA

ANALIZADO

MEMORIAS CURSO

(Columbia)
VILLAVICENCIO, META
Septiembre 25 y 26 de 1997

**Memorias Curso
“Actualización en el Cultivo de la Piña”**

La financiación del curso y la publicación de las memorias se logra gracias a los recursos del convenio CORPOICA - SENA.

Conferencistas

1. Raquel Castañeda
2. Carmen Rosa Salamanca
3. Guillermo León Martínez
4. Vicente Emilio Rey Valenzuela
5. Jaime Bernal Riobo

Tiraje : 50 ejemplares
Editor : Nora Cubillos Quintero
Emilio García Gutiérrez
CORPOICA REGIONAL OCHO
Diseño : Javier Villamil Arévalo

CONVENIO SENA - CORPOICA

CURSO ACTUALIZACION EN EL CULTIVO DE LA PIÑA

Instalaciones El Hachón y Cl. La Libertad, Villavicencio 25 y 26 de septiembre de 1997
Instructores del SENA

Jueves 25 de septiembre/97	
8 :00 - 8 :30 Horas	Presentación
8 :30 - 10 :30 Horas	Origen e importancia económica del cultivo de la piña Dra. RAQUEL CASTAÑEDA Investigador Programa Regional Agrícola CORPOICA-CI. La Libertad
10 :30 - 10 :45 Horas	Refrigerio
10 :45 - 12 :30 Horas	<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos nutricionales y fertilización del cultivo de la piña • Práctica : Cálculos de fertilización Dra. CARMEN ROSA SALAMANCA Investigador Programa Regional Agrícola CORPOICA CI. La Libertad
12 :30 - 14 :00 Horas	Almuerzo
14 :00 - 16 :00 Horas	Visita ensayos CI. La Libertad Dra. CARMEN ROSA SALAMANCA Investigador Programa Regional Agrícola CORPOICA CI. La Libertad
Viernes 26 de septiembre/97	
08 :00 - 09 :30 a.m.	Plagas de importancia económica en el cultivo de piña y estrategias para su manejo Dr. GUILLERMO LEON MARTINEZ Investigador Programa Regional Agrícola CORPOICA-CI. La Libertad

CURSO ACTUALIZACION EN EL CULTIVO DE LA PIÑA

-2-

- 09 :30 - 09 :45 Horas Refrigerio
- 09 :45 - 11 :00 Horas Enfermedades limitantes del cultivo de la piña y alternativas de manejo
Dr.VICENTE EMILIO REY VALENZUELA
Investigador Programa Regional Agrícola
CORPOICA-CL. La Libertad
- 11 :00 - 12 :00 Horas Manejo integrado de malezas en el cultivo de la piña
Dr.JAIME BERNAL RIOBO
Investigador Programa Regional Agrícola
CORPOICA-CL. La Libertad
- 12 :00 - 13 :00 Horas Cosecha y Poscosecha
Dra.RAQUEL CASTAÑEDA
Investigador Programa Regional Agrícola
CORPOICA-CL. La Libertad
- 13 :00 - 14 :00 Horas Almuerzo
- 14 :00 - 16 :00 Horas Prácticas de campo
Drs.CARMEN ROSA SALAMANCA
RAQUEL CASTAÑEDA
Investigadores Programa Regional Agrícola
CORPOICA-CL. La Libertad

PRESENTACION

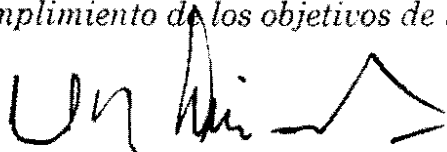
De acuerdo con los expertos en el tema, la Orinoquia bien drenada ofrece mejores condiciones para este cultivo que Filipinas, uno de los principales productores de piña en el mundo. Aunque la precipitación y temperaturas de los Llanos Orientales son excelentes para el desarrollo y crecimiento del cultivo, actualmente sólo hay unas 100 hectáreas de este cultivo en el departamento del Meta, la mayoría de éstas en el municipio de Mesetas y con porcentajes mínimos en Acacías, Castilla la Nueva, Cubarral, Cumaral, Puerto López, Restrepo, San Juan de Arama y San Martín.

La piña constituye un cultivo altamente rentable, con una tasa interna de retorno del 70% y con ventajas adicionales como la alta demanda de fruta en el país. Teniendo en cuenta la caída de la producción en las zonas tradicionalmente piñícolas como los santanderes, el departamento del Meta se constituye en una alternativa importante para este producto en el contexto nacional, con ventajas comparativas como la cercanía a Santa Fe de Bogotá, principal centro de consumo del país, el mejoramiento de su infraestructura vial y vastas áreas para su cultivo.

*La investigación que desarrolla **CORPOICA Regional Ocho**, en el C.I. "La libertad" y en finca de productores abarca aspectos como fertilización, densidades y fitomejoramiento, para afrontar algunos de los problemas que registra la piña perolera, variedad de mejor comportamiento en la zona.*

*Gracias a los recursos del convenio **CORPOICA-SENA** es posible socializar los resultados de la investigación de **CORPOICA**, mediante la entrega de las memorias del curso sobre "Actualización en el cultivo de la piña", concebido específicamente para los instructores del **SENA**.*

*La capacitación a los usuarios intermediarios que para este caso son los funcionarios del **SENA**, es una estrategia adecuada para agilizar la transferencia de conocimientos a los productores. Estamos seguros que esta mecanismo permitirá ofrecer alternativas a la producción agropecuaria del departamento del Meta como una contribución al desarrollo de la región, en cumplimiento de los objetivos de la Corporación.*



Victor Manuel Linares Briceño
Director (E) Regional Ocho
CORPOICA

CONTENIDO

INTRODUCCION

1

R ✓ **ORIGEN É IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE LA PIÑA**
Raquel Castañeda

3

R ✓ **REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES Y
FERTILIZACION DEL CULTIVO DE PIÑA**
Carmen Rosa Salamanca

22

R ✓ **PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL CULTIVO
DE LA PIÑA Y ESTRATEGIAS PARA SU MANEJO**
Guillermo León Martínez

39

R ✓ **ENFERMEDADES LIMITANTES DEL CULTIVO DE PIÑA
Y ALTERNATIVAS PARA SU MANEJO**
Vicente Emilio Rey Valenzuela

47

R ✓ **MANEJO INTEGRADO DE LAS MALEZAS EN EL
CULTIVO DE LA PIÑA**
Jaime Bernal Riobo

59

INTRODUCCION

La historia de la piña (*Ananas comosus* (L) Merrill) en Colombia, se remonta a la época precolombina, pues esta fruta formaba parte de la alimentación de nuestros indígenas, sin embargo, sólo a partir de 1962 se empezó a desarrollar como cultivo comercial de gran potencial para la economía del país y actualmente es el tercer fruto más comercializado en Colombia después del banano y los cítricos. Colombia posee extensas áreas con condiciones agroecológicas excelentes para el cultivo de piña por estar localizadas en el trópico bajo y ha generado tecnología suficiente que le permite un desarrollo comercial del cultivo, tiene además ventajas competitivas sobre otros países productores que le permite producir frutas durante todo el año y participar en forma permanente en el mercado nacional e internacional.

La piña en Colombia se siembra en un amplio rango de condiciones climáticas y de suelos pero exige buen drenaje y aireación. Se cultiva en suelos con pH desde 3.7 en Lebrija (Santander) hasta 7.5 en Yotoco (Valle del Cauca).

Según un estudio realizado por Neild y Boshell (1976), Colombia presenta áreas con condiciones climáticas superiores a las de los países reconocidos a nivel mundial como grandes productores de piña. Los principales factores climáticos que determinan el crecimiento del cultivo de piña son la temperatura y la luminosidad, pues es sensible al frío y al exceso de radiación solar sobre los frutos; es resistente a la sequía y puede ser cultivada bajo un amplio rango de precipitación que va de 600 a 2.500 mm.

En Colombia se siembran 3 variedades principalmente: la Perolera, que registra el mayor porcentaje de área sembrada; La Cayena Lisa y la Manzana que se siembran específicamente en los departamentos del Valle, Cauca y Viejo Caldas. En Colombia se reporta un área de siembra de 10.000 ha. de piña las cuales aportan una producción nacional anual de 214.000 ton. con un rendimiento promedio por ciclo de cosecha de 43.5 ton./ha. El departamento del Meta contribuye con el 0.9% del área, con aporte del 1.14% en producción y un rendimiento promedio de 27 ton./ha. (URPA 1996).

La fertilización del cultivo de la piña es un factor importante para el óptimo desarrollo, producción y calidad de la fruta y para hacer eficiente su uso se deben considerar aspectos agroecológicos como: suelo, clima, variedad, estado de la planta y destino de la fruta. La aplicación de fertilizante en el cultivo de piña debe realizarse con base en el análisis de suelo y de acuerdo con los requerimientos nutricionales de la planta con el propósito de obtener un balance nutricional. El diagnóstico foliar es usado para la evaluación del estado nutricional de las plantas de piña y en la determinación de la eficiencia para la utilización de los nutrientes.

La piña requiere de un excelente control de malezas, ya que no compite con ellas en los primeros estados de desarrollo. El manejo integrado de plagas y enfermedades es importante y exige realizar monitoreos constantes en el cultivo para detectar la incidencia y severidad de las poblaciones de patógenos e insectos y realizar el control oportunamente.

ORIGEN E IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE LA PIÑA (*Ananas comosus* (L.) Merrill)

Raquel C. Castañeda M. ^{UVCIA}

HISTORIA

Cultivada por nuestros aborígenes, esta fruta era componente importante de la dieta alimenticia de los indígenas americanos que habitaban en ecosistemas del trópico bajo.

En idioma guaraní la piña se nombraba Ananas que significa fragancia, debido al fuerte aroma que produce cuando se encuentra en estado de maduración. Hoy en día se conoce como Pineapple en el idioma inglés, Abacaxi en portugués, Ananas en idioma francés y piña en el idioma español, siendo bautizada así por la semejanza con los conos de los pinos Europeos.

Fue descrita por primera vez hacia el año de 1535 por el historiador Gonzalo Fernandez de Oviedo en su libro "Historia general y natural de las Indias", citado por Patiño (1963) en el libro "Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccial".

Los Españoles, y más tarde los portugueses, impresionados por su calidad, llevaron plantas en sus exploraciones por todos los trópicos, de tal manera que en 1548, las piñas eran conocidas en la India y otros países de Oriente.

IMPORTANCIA ECONOMICA

En la actualidad se cultiva a escala comercial en muchos países, siendo un producto importante en la economía de estos. Los principales países productores de piña en su orden son: Tailandia, Filipinas, China, Brasil, India, EEUU (Hawai), Vietnam, México, Indonesia, Sur Africa, Colombia, Malasya, Kenya, Costa Rica y Zaire.

Si agrupamos la producción mundial de piña por continentes encontramos que en todos ellos se registran aportes de producción, los cuales varían en mayor o menor grado siendo Asia el que va a la cabeza con 5'703.000 toneladas, seguido por Norte y Centro América con 1'380.000 toneladas, Suramérica con 1'213.000

toneladas, Africa con 1'191.000 toneladas, Oceanía con 163.000 toneladas y Europa con 1.000 toneladas, para un total global de 9'652.000 toneladas de fruta fresca. obtenidas en aproximadamente 240.000 hectáreas.

A continuación presentamos los registros de producción en miles de toneladas. de los principales países productores de piña.

PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE PIÑA

PAIS	PRODUCCION (1.000 TM)
Thailandia	1865
Filipinas	1170
China	790
Brasil	724
India	602
Hawai	522
Vietnam	490
México	324
Indonesia	283
Sur Africa	265
Colombia	240*
Malasya	211
Kenya	202
Costa Rica	150
Zaire	143

Fuente: Salonkne, 1995

* Información Colombiana, reporta sólo 214.000 toneladas

Thailandia es el principal productor de piña para conserva. Filipinas, China, India, Vietnam, Africa del Sur, Costa Rica, Indonesia, la producen a gran escala como fruta fresca.

El 70% de la producción mundial es destinada a la exportación, en jugos concentrados, enlatados o fruta fresca.

La producción colombiana de piña es destinada al consumo doméstico casi en su totalidad, siendo el 32% de la producción anual dedicada al sector industrial en la preparación de rodajas, néctares, yogures y trocitos para pizzas, helados, postres y carnes al estilo Hawaiana.

PIÑICULTURA EN COLOMBIA, 1992

Región	Area (has)	Producción Media (Ton/ciclo)	Ciclo Meses	Producción Anual (Ton)
Valle del Cauca	1480	65	19 ± 1.5	47000
Cauca	410	55	20 ± 2	13500
Viejo Caldas	640	60	20 ± 2	22900
Santanderes (Norte y Sur)	6580	40	27 ± 3	117000
Resto del País	950	35	28 ± 3	14000
TOTALES	10060	43.5	24 ± 5	214400

Fuente: Primer Simposio Latinoamericano de piñicultura, 1993. José Agustín Grajales. Cali, Colombia.

El cuadro anterior señala las principales zonas productoras de piña en Colombia, con su correspondiente área sembrada, así como la productividad, el ciclo de duración y la producción total anual. Allí se observa que la zona de los Santanderes ocupa el primer lugar en área sembrada y producción, sin embargo, su productividad (Toneladas/ha) es baja con relación a los departamentos ubicados en la región occidental del país como Valle del Cauca y Viejo Caldas, donde se aplican tecnologías más avanzadas, alcanzando rendimientos hasta de 65 ton/ha. Igualmente el ciclo de producción es mayor en la zona de los Santanderes y el resto del país en contraste con los departamentos del Cauca, Valle del Cauca y Viejo Caldas donde el tiempo de siembra a cosecha es menor, lo cual es logrado por el tipo de colino empleado y la aplicación del tratamiento hormonal para inducir floración.

ORIGEN Y DISTRIBUCION

La piña es originaria de Sur América, Baker y Collins (1939), Leal y Antoni, (1978), siendo su lugar de origen las regiones comprendidas entre los 10° latitud norte y los 30 grados latitud sur y los 40-75 grados de longitud oeste. Las cuencas de los ríos Paraná y Paraguay, la Amazonía y el escudo guayanes, muestran evidencias de ser centros de origen y domesticación de la piña.

Según Pickerguill, citado por García (1988), el desarrollo de la piña ocurrió en 4 regiones independientes: Mesoamérica, Andes, Este de América del Norte y las tierras bajas de los trópicos húmedos.

En la actualidad la piña se cultiva en países de influencia tropical y subtropical, donde crece bien, siempre y cuando las temperaturas bajas no estén presentes.

TAXONOMIA Y CARACTERES BOTANICOS

Existen dos sistemas taxonómicos para clasificar la piña. el de Engler que es una versión antigua, donde no se incluye la jerarquía subclase y el de Cronquist, sistema más moderno, que incluye la categoría subclase e introduce variaciones en la división, subdivisión, clase, orden.

Los sistemas de clasificación propuestos por los 2 autores, se citan a continuación:

SISTEMA	ENGLER	CRONQUIST
División	Embryophyta	Spermatophyta
Subdivisión	Angiospermae	Magnolia phytina
Clase	Monocotiledonea	Liliatae
Subclase	-	Commelinidae
Orden	Farinosae	Bromeliales
Familia	Bromeliaceae	Bromeliaceae
Género	Ananas	Ananas
Especie	Comosus	Comosus

Pese a las diferencias existentes entre los dos autores, ambos coinciden en señalar la piña como parte integrante de la familia *Bromeliaceae*, donde se incluyen 50 géneros y aproximadamente 2000 especies, siendo una de ellas la especie *Ananas comosus* que corresponde a la piña cultivada.

El género más próximo al *Ananas* es el *pseudoananas* que crece silvestre en las riberas de los ríos Paraná y Paraguay, área que comparten Argentina, Brasil y Paraguay.

El género *Ananas* comprende 7 especies denominadas *comosus*, *bracteatus*, *fritzmuelleri*, *erectifolius* (Lucidus), *ananassoides*, *nanus* y *Parguazensis*. De estas la especie *ananassoides* es la de más amplia distribución en el continente y se identifica también con los nombres vulgares de piñuela, curibijul, ananas de ramosa, maya y piñón.

DESCRIPCION BOTANICA

La piña es una planta herbácea, perenne, que puede alcanzar 1 m de altura y 1.5 mts de diámetro, siendo pariente de las epifitas que crecen sobre otras en una asociación simbiótica.

RAIZ: El sistema radical de la piña es fasciculado, corto, denso, frágil y se ubica en los primeros 15 cms del suelo. Las raíces son adventicias y se forman desde la base del tallo hasta 1 cm abajo del ápice del mismo, estas raíces se enrollan sobre el tallo, hasta la primera mitad de éste y tienen fundamental importancia en la absorción de nutrientes que se aplican por vía foliar a la planta.

TALLO: El tallo tiene forma de mazo, es corto y su longitud depende de la variedad. Tiene entrenudos cortos que varían de 1-10 cms, presenta raíces adventicias en toda su longitud y posee un tejido apical meristemático que da origen a las hojas y luego a la inflorescencia en la etapa reproductiva. Las yemas de las hojas ubicadas en el tallo dan origen a brotes laterales, que conllevan a formar una nueva fructificación.

HOJAS: Una planta adulta puede tener entre 70-80 hojas, localizadas en espiral con una filotaxia 5/13 y variando en forma y longitud, según la posición que ocupen en el tallo. De acuerdo a esto, existen 6 categorías de hojas denominadas A, B, C, D, E y F, las cuales se ubican alrededor del tallo, desde la base hasta el ápice. Las hojas "A" completamente desarrolladas son cortas, lanceoladas y desaparecen una vez es sembrado el colino. Las hojas "B" son más largas que las "A", e inician su crecimiento una vez se siembra el colino. Las hojas "C" son las más viejas y son más largas que las A y B.

La hoja "D" es la más activa de las hojas adultas, se usa para diagnóstico foliar y se localiza en el entrenudo más largo del tallo, formando un ángulo de 40° con el eje vertical de éste. Las hojas A, B, C, y D tienen en la base bordes de limbo divergente, siendo mayor el grado de divergencia en las hojas "A" y menor en la hoja "D". Las hojas E y F son las más jóvenes son cortas y se localizan en el cogollo de la planta, ellas poseen base con borde de limbo convergente.

Las hojas adultas de piña tienen forma de canaleta y presentan en la epidermis inferior ranuras donde se localizan las estomas, que a su vez están cubiertos por unas bracteas denominadas tricomas que contribuyen a minimizar las pérdidas de agua en la planta.

FLOR: El sistema floral de la piña está formado por un pedúnculo y una inflorescencia, que se desarrolla una vez ha terminado el período vegetativo de la planta. El pedúnculo es un tallo que soporta la inflorescencia y presenta hojas modificadas, las cuales poseen yemas que van a dar origen a los colinos basales

ubicados justo debajo del fruto. La inflorescencia es una espiga que puede tener entre 100-150 flores individuales, trimeras (3 pétalos, 3 sépalos, 6 estambres en 2 vertículos de 3), tricarpelar (3 carpelos, ovario intero). Los pétalos pueden ser blancos o violetas y cada flor se encuentra protegida por una bractea que cuando se forma el fruto se encurva y recubre la mitad de los sépalos que se han unido formando el ojo. Las flores están dispuestas alrededor del eje en espiral con una filotaxia 8/21, e inician su apertura en horas de la noche y diariamente abren entre 5 a 10 flores.

FRUTO: Es un sincarpio (unión de carpelos), denominado sorosis de bayas (agregado de frutas individuales). Cada fruto se forma por el desarrollo de los tejidos del ovario, los sépalos y la bractea. Los pétalos, estambres y estigma se marchitan y caen. Los sépalos se unen formando el ojo y la bractea se vuelve carnosa en la base y fina en la punta y recubre la mitad del ojo. El fruto es partenocarpico, es decir, se desarrolla sin que ocurra fecundación, por lo cual no hay formación de semillas. Estas se producen solo en el caso en que se siembren 2 variedades distintas, mediante la polinización cruzada.

RETOÑOS O COLINOS

Se forman a partir de yemas axilares y según su posición en la planta, pueden ser calcificados como: Corona, basales (debajo del fruto), axilares (procedentes de yemas laterales de la parte superior del tallo, son llamados pico de pato por su forma) e hijuelos (se localizan en la base de la planta, pueden ser aéreos o subterráneos, desarrollan raíces y son los más desarrollados).

ASPECTOS AGROCLIMATICOS

La piña es una especie tropical que crece bien en sitios por debajo de los 1000 m.s.n.m. La temperatura es el principal factor que influencia su crecimiento y desarrollo, siendo limitante para zonas que están sujetas a temperaturas menores de 21°C y mayores de 35°C. Las temperaturas óptimas varían en un rango de 23-27°C, siendo el promedio de 25°C.

No existe restricciones en requerimientos de precipitación, puesto que puede crecer bien en climas con 1000 a 2800 mm de precipitación. La piña es una planta verdaderamente xerofítica que involucra mecanismos anatómicos y fisiológicos para adaptarse a condiciones áridas, como lo es la reserva acuífera que almacena en los tejidos de sus hojas y la ruta metabólica que activa cuando se suceden condiciones secas, semejante al metabolismo ácido de las crasuláceas, donde los estomas abren de noche y capturan el gas carbónico, incorporándolo en forma de malato para al día siguiente iniciar la elaboración de fotosintetizados.

La intensidad luminosa es otro factor importante en el desarrollo de la planta y en la calidad del fruto. En áreas poco soleadas las frutas son menores y de bajo nivel de azúcar. Sin embargo, una fuerte intensidad solar puede causar quemaduras en los frutos.

Con relación a las condiciones del suelo no existen limitantes severas. Sin embargo, la naturaleza del terreno es una condición importante para sembrar piña, el sistema radical de la planta es muy sensitivo a suelos con mal drenaje, por lo cual la permeabilidad de los mismos es uno de los factores principales que pueden afectar su cultivo, pues las raíces de la piña necesitan buena aireación. El pH del suelo preferiblemente debe ser ácido, con un óptimo entre 4,5 y 5,0. Los pH superiores a 6 ocasionan descensos en los rendimientos. En cultivos de piña ubicados en el departamento de Santander existen suelos con valores de pH de 3 y con contenidos de aluminio hasta de 6 meq/100 gr de suelo.

VARIETADES

La especie *Ananas comosus*, incluye un alto número de cultivares, los cuales se han clasificado en 5 grupos diferentes denominados Queen, Cayena, Español, Maipore y Pernambuco. Las variedades comerciales poseen una base genética muy estrecha, por cuanto se originaron de un limitado número de introducciones primarias hechas hacia Europa, a comienzos del siglo XVI.

El grupo Maipore se caracteriza por carecer de espinas en las hojas, excepto la espina distal. En este grupo se clasifican las variedades Pelorera y Manzana, siendo la variedad Manzana una mutación de la Pelorera. El grupo Cayena Pernambuco presenta espinas, solo cerca de la punta de la hoja, en este grupo se ubica la variedad de piña *Cayena lisa*. Los grupos Español, Pernambuco y Queen, presentan espinas en toda la longitud de la hoja y difieren entre sí porque el grupo español tiene frutos en forma de barril, el grupo Pernambuco posee plantas con frutos en forma cónica y el grupo Queen tiene frutos ovoides con cuello en forma de botella.

La mayoría de las piñas cultivadas son diploides ($2n = 50$ cromosomas) y producen polen funcional y células huevo pero aún así son incompatibles, debido a la inhibición del crecimiento del tubo polínico en el tercio superior de los estilos de las flores de piña, siendo gobernado por un locus simple S, con alelos múltiples, controlado gametofíticamente.

Aunque el fruto casi nunca tiene semilla y comercialmente la piña se propaga vegetativamente, existe un gran número de variedades, provenientes de selecciones individuales (Española Roja, Mauritius PR-1-67, Cabezona, Pernambuco, Montufar, Abacaxi, Ripley, James Queen, Queen, Spanish jewel,

Sugar loaf, Singapore spanish, Masmerah, Champaka, Monte lirio, Brecheche, Maipore, Rondon, etc.

En Colombia las variedades más sembradas son Perolera, Manzana y Cayena lisa. Piamba de agua y de clavo son variedades que se siembran muy puntualmente y con peligro de extinción.

PEROLERA

Muy cultivada en los departamentos de Santander, Caldas, Risaralda y Valle del Cauca. Hojas sin espinas, su ápice es muy agudo, color verde oscuro. Es resistente al transporte. Coloración externa del fruto amarillo naranja cuando madura. A veces presenta manchas rojizas en las hojas, ojos relativamente profundos.

MANZANA

Corresponde a una selección de una mutación de la variedad Perolera. Color de las hojas verde claro. Fruto de color rojo intenso cuando madura, con ojos menos profundos que la Perolera. Corona múltiple (número alto de bulbillos en la corona, lo cual es indeseable por la comercialización). Se distingue de la Perolera porque tanto los colinos de corona como basales presentan una coloración cobriza. La pulpa es de color rosado pálido, tiene mayor contenido de jugo y menos corteza y fibra que la Perolera, por lo cual es menos resistente al transporte.

CAYENA LISA

Es la variedad más cultivada y representa más del 80% de la cosecha mundial. Sus hojas no presentan espinas a lo largo, sólo en la base y en el ápice o parte superior, pero son pequeñas y débiles. Fruto amarillos oro cuando madura. Es común encontrar coronas múltiples y fasciaciones, ocasionando por alta susceptibilidad a los cambios climáticos en el momento de diferenciación floral. Su pulpa es de color amarillo brillante y presenta un alto contenido de azúcares. Fruto presenta poca resistencia al transporte.

PIAMBA

Llamada también CASTILLA y BLANCA DE CASTILLA, cultivada en Mariquita, semejante a Perolera, forma cuello en la unión con el fruto y la corona. No presenta colinos basales, pulpa de color blanco y de sabor muy dulce.

DE AGUA

Se le conoce también como hartona y cambray, se encuentra específicamente en el municipio de DAGUA del Valle del Cauca. Las hojas son fuertemente

SELECCION DE RETOÑOS

Los retoños o colinos deben proceder de plantas que reúnan una serie de características favorables tales como: buen desarrollo y vigor, moderado número de hijos, tamaño de fruto para mercado interno de mayor peso; para exportación e industria de peso medio y forma cilíndrica.

TRATAMIENTO A LOS COLINOS

Escogidos los colinos y seleccionados por su origen y tamaño uniforme, se les debe aplicar un adecuado tratamiento con el fin de eliminar posibles enfermedades y plagas que vayan a incidir desfavorablemente en la nueva plantación. Este tratamiento debe hacerse como sigue:

1. Exposición de los colinos al sol con la base volteada hacia arriba, durante una semana, método este que se denomina curado y que evita las pudriciones de los colinos después de plantados por excesos de humedad y permite una selección de material sano.
2. Eliminación sistemática y quema de todos los retoños o hijos atacados por pudrición o con exudado gomoso y eliminación de todos aquellos con heridas más o menos profundas.
3. Uno o dos días antes de la siembra se deben eliminar las hojas basales para facilitar el enraizamiento inicial.
4. Desinfección del material por inmersión en una solución acuosa de insecticida, acaricida y fungicidas, antes de la siembra durante un tiempo de 5 minutos. Los productos recomendados pueden ser: Aliette y Antracol en solución al 0.25%, Bayleton al 0.5 por mil y Malathion al 3 por mil.

PREPARACION DEL SUELO

Exige una buena preparación, con un pase de arado y 2 de rastrillo, dejando 2-4 semanas entre 2 pases de rastra, para propiciar la destrucción de malezas y muerte de nemátodos por la acción del sol. En suelos con alta infestación de nemátodos se recomienda fumigar el suelo 2-4 semanas antes de la siembra.

TRAZADO

Por ser cultivo semipermanente se recomienda trazar muy bien la siembra para asegurar un excelente drenaje. Una forma económica de llevar a cabo el trazado es acoplado al tractor unos marcadores.

espinosas. El fruto es de tamaño grande y de forma cónica, tiene bajo porcentaje de azúcares y acidez, bajo contenido de fibra. Parece ser un triploide.

DE CLAVO

Se conocen 300 has sembradas en el Huila, es una planta pequeña de hojas bastante espinosas, produce un fruto pequeño de 10-12 cm de longitud por 5-6 de diámetro. Presenta alta densidad y colorea rojo intenso, es muy resistente al transporte.

CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL FRUTO DE 3 VARIEDADES DE PIÑA CULTIVADAS EN PALMIRA (Densidad de siembra: 45997 plantas/ha)

Características	Cayena Lisa	Manzana	Perolera
Peso (kilo - gramos)	1.97	1.95	2.02
Diámetro apical (cm)	9.68	10.08	10.68
Diámetro medio (cm)	13.13	13.35	14.28
Diámetro basal (cm)	10.43	11.93	11.08
Longitud (cm)	16.58	16.93	15.30
Longitud de Corona (cm)	16.68	20.21	16.28
Profundidad de ojos (cm)	0.95	0.93	1.23
Diámetro eje central (cm)	3.33	3.70	3.55
Porcentaje pulpa	65.93	67.30	61.89
Porcentaje corteza	31.88	29.55	34.05
Porcentaje de jugo	50.13	52.78	49.60
Sólidos solubles (% brix)	15.95	13.83	13.25
Acidez (%)	0.58	0.56	0.52
SS /A (%)	27.50	24.70	25.48
Fibra (%)	0.49	0.51	0.56
Color pulpa	Amarillo Brillante	Rosado Pálido	Rosado Pálido

Fuente: ICA, frutas tropicales, 1994.

MANEJO AGRONOMICO

La piña se propaga por método asexual a través de hijos (retoños o colinos). El tiempo de siembra a cosecha oscila entre 16 a 18 meses para los hijuelos y axilares; 20-22 meses para los basales del fruto y 23 a 24 meses para los de corona. Los retoños basales varían en número de 5-8, aunque en algunas variedades como piamba, sólo se produce un retoño basal por planta.

DISTANCIA DE SIEMBRA

El espacio adecuado es aquel que permite obtener el mayor número de frutos de peso medio con el mínimo de costos. La densidad de siembra influye en el rendimiento, tamaño de la fruta y producción del material de propagación. También con distancias muy cortas surge la competencia por luz, agua, nutrientes y espacio. Así se debe sembrar pensando en el destino final de la fruta, si es para consumo interno (2-3 kg), se deben preferir mayores distancias entre plantas; si es para la industria (2 - 2.5 kg) usar distancias un poco más reducidas y si es para exportación, se debe estrechar más las distancias, ya que se exigen frutos entre 1.3 y 1.5 kg de peso.

Existen regularmente dos sistemas de siembra, el de surco simple y el de surco doble. Con el sistema de surco simple se obtienen menos plantas/ha (13.000-33.300), usado normalmente por los agricultores, donde la distancia entre surcos varía de 1 a 1.5 mt y la distancia entre plantas de 0.3-0.5 metros. El sistema de surco doble, tienen 2 surcos relativamente juntos, separados de otros 2 surcos por espacios denominados calles. Con este último se maximiza el espacio y se obtienen mayor número de plantas/ha, que pueden estar entre 40.000 a 70.000, según las distancias que se elijan. Comúnmente se usan surcos dobles con plantas sembradas en ellos a 40 cms en triángulo y calles de 90 cms. La distancia entre surcos es de 34 y 64 cms.

Para calcular el número de plantas/ha, se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{No. Plantas/ha} = \frac{2 \times 10.000}{a(b+c)}$$

a = distancia entre plantas (m)

b = distancia entre surcos (m)

c = distancia entre calle (m)

SIEMBRA

Los hijos se colocan en el terreno a una profundidad de acuerdo a su tamaño, presionando el suelo que los rodea para asegurarles una posición erecta. La profundidad puede estar entre 10 cms o más. En la siembra se debe tener especial cuidado en no dejar caer tierra al cogollo del colino, puesto que se retrasa el crecimiento considerablemente.

INDUCCION ARTIFICIAL DE FLORACION

El estímulo de la floración se observó en forma casual en 1874, cuando en las islas Azores, donde se cultivaba piña bajo invernadero, el humo de ramas usado para calentar el espacio, ocasionó floración prematura. Por medios químicos se demostró por primera vez hace 65 años.

En principio se usó el humo para inducir la floración, siendo el gas etileno, componente del humo el que estimulaba la floración.

En las décadas del 30 y el 40 científicos descubrieron que el acetileno también activaba la floración para lo cual usaron carburo de calcio que al reaccionar con el agua forma hidróxido de calcio y acetileno. Posteriormente se obtuvieron auxinas sintéticas como la sal sódica del ácido alfanaltaleno ascético (SNA). Más tarde se comprobó que un agente de la hidrazina era eficiente.

En la década del 60 fue descubierto una nueva clase de agentes inductores como el ácido 2-haloetafosfónico, luego un miembro de este grupo, conocido comercialmente como Ethrel, es el que tiene mayor uso en la actualidad.

RAZONES PARA CONTROL DE FLORACION

- ◆ Se obtiene una cosecha uniforme en un período corto.
- ◆ Los costos de producción disminuyen. Al quedar concentrada la floración, los tratamientos son aplicados en forma uniforme a todas las plantas.
- ◆ Se puede programar la cosecha para la época deseada
- ◆ Se puede racionalizar el uso de la mano de obra, programando la cosecha y otras labores a nivel de finca.
- ◆ Un período uniforme de desarrollo de frutos, asegura mejor control de plagas y enfermedades.
- ◆ Evitar cosecha en período de clima desfavorable que desmejore la calidad del fruto.

DESVENTAJAS DE FLORACION ARTIFICIAL

- ◆ Gran número de frutos pequeños, cuando el lote donde se aplica el tratamiento químico, está conformado por material desuniforme.
- ◆ Formación reducida del número de hijos.

FACTORES QUE AFECTAN LA RESPUESTA A INDUCCION QUIMICA DE FLORACION:

1. Estado de la planta

- Plantas más viejas son inducidas más fácilmente
- Relación Carbono/Nitrógeno. Plantas con nivel alto de Nitrógeno y nivel bajo de Carbohidratos, son más difíciles de inducir.

2. Clima

Días cortos y temperaturas bajas, están asociados con floración natural. La mayoría de los agentes inductores, funcionan bien sobre estas condiciones.

3. Tipo de material de siembra

Los rebrotes o hijuelos que nacen de la raíz son más fáciles de inducir que los axilares y corona.

4. Hora de aplicación

La aplicación nocturna da mejores resultados

5. Dosis

Dosis excesivas pueden atrasar floración y tender a producir frutos desuniformes, además de reducir la producción de brotes.

Comercialmente se recomienda aplicar Ethrel en dosis de 1.5 lt/ha/ (40.000 plantas), mezclado con 40 kg de Urea y 2000 lt de agua, para aplicar 50 cc de la mezcla al cogollo de cada planta.

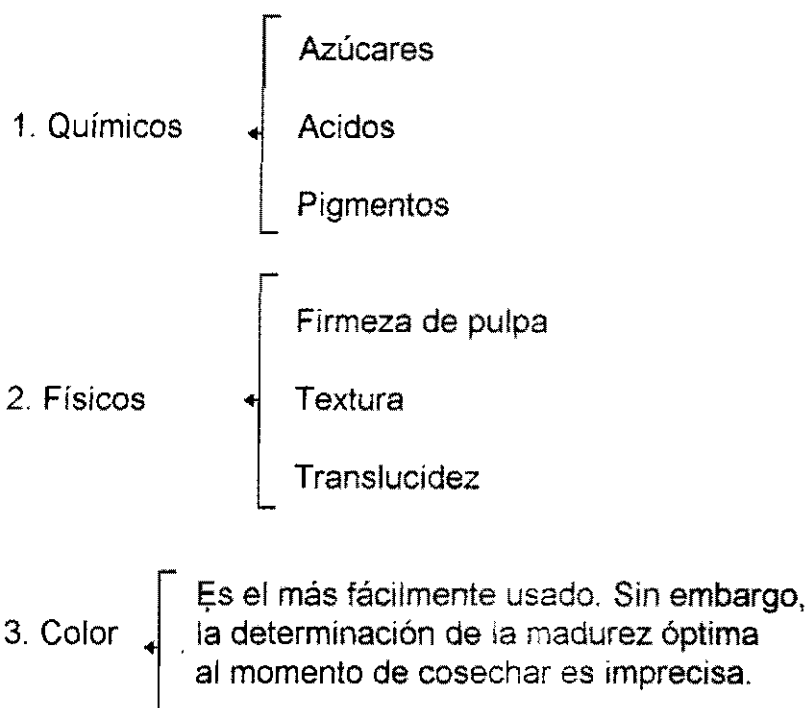
COSECHA

La cosecha de piña varía de acuerdo a la región y al tipo de colino usado. Cuando se ha sembrado el colino tipo corona, la cosecha se obtiene aproximadamente a los 24 meses de siembra; si se sembraron colinos basales la cosecha se espera a los 20-22 meses después de siembra y si se han usado colinos axilares la cosecha se espera a los 15-18 meses después de siembra.

Si se aplicó inducción artificial para floración el periodo de la recolección de frutos demora unos 15 días. Por el contrario si la floración fue inducida naturalmente el periodo de cosecha se amplía hasta 40-60 días.

El corte del fruto se puede hacer dejando 5-6 cm de pedúnculo, abajo de la región de los colinos basales, para luego cortarlo nuevamente con una cuchilla, tan cerca como sea posible de la base o cortarlo directamente en el campo cerca de la base. La herida debe ser tratada antes de 2 horas con una mezcla de 10 gr de ácido salicílico, 200 cc de etanol al 95% y 800 cc de agua.

CRITERIOS DE MADURACION



Índice de madurez

Es el estado de maduración en que se debe cosechar la piña el cual depende de su destino final. Si el objetivo es la industria, la piña debe ser recolectada madura, es decir, cuando las cualidades organolépticas han alcanzado el punto óptimo para el consumo natural. Una piña madura para enlatar debe tener 12% de sólidos solubles 0.5-0.6% de acidez, relación de madurez entre 21 a 27 y peso específico entre 0.98 y 1.02. Si el objetivo es el mercado fresco y/o exportación, las piñas deben cosecharse menos maduras, en estado "hecho", con la cáscara mitad verde y mitad amarilla, para lograr mejor vida en almacenamiento con mayor calidad.

En Venezuela le dan puntaje a la coloración de la piña que va de "0" a "3", donde "0" corresponde al estado en que la región basal del fruto cambia de color verde oscuro a verde claro, "1" donde la región basal del fruto se torne amarilla sin sobrepasar más de dos hileras de ojos, "2" existen más de dos hileras de ojos con

coloración amarilla, sin sobrepasar la mitad del fruto y "3" cuando el color amarillo sobrepasa la mitad del fruto.

MODIFICACIONES DEL FRUTO CUANDO SE APROXIMA A LA MADUREZ

- ◆ El peso del fruto fresco aumenta regularmente para descender un poco y obtener un ligero aumento después de cosechado.
- ◆ El volumen del fruto aumenta, siguiendo una tendencia similar al peso del fruto fresco.
- ◆ El índice refractométrico inicia incrementos, 40 días después de la cosecha, acelerándose 20 días antes, para detenerse cuando ocurre la cosecha. Después de cortado el fruto, el índice refractométrico tiende a disminuir.
- ◆ Peso de materia seca: Variación nítida 20 días antes de la cosecha, descende por la disminución de la alimentación hídrica del fruto y pérdida de ácido ascórbico de jugo.
- ◆ Corona: 20 días antes de cosecha entra en fase de dormancia.
- ◆ Nivel de materia seca en el pedúnculo: Aumenta marcadamente entre 20 y 10 días antes de cosecha.
- ◆ Acidez titulable: Pico nítido antes de cosecha
- ◆ Carotenoides de pulpa: Su síntesis comienza justamente al inicio de cosecha.

OPERACIONES DE ACONDICIONAMIENTO EN POSTCOSECHA

Son las actividades que se realizan entre cosecha y consumo tendientes a mantener y conservar los atributos de calidad de la fruta. Estas se dividen en 7 fases:

- ◆ Limpieza: Eliminar tierra, tejidos de planta y otras
- ◆ Selección: Eliminar frutos enfermos, lesionados, deformes, con rajaduras golpe de sol.
- ◆ Clasificación: Obtener número de unidades standarizadas según características físicas, químicas y morfológicas.
- ◆ Remoción del color verde: mejorar la apariencia, color amarillo
- ◆ Tratamiento químico: aplicación ácido benzóico o salicílico
- ◆ Preenfriamiento: Remover el calor de campo, minimizar la carga de calor
- ◆ Almacenamiento: cambiar microclima, aumentar vida útil del producto

Las frutas después de tratadas contra la pudrición negra, se clasifican de acuerdo a su tamaño, eliminando todas aquellas que están dañadas o demasiado maduras. La fruta debe ser bien tratada, evitando sufra heridas y magulladuras, que propicien el desarrollo de pudriciones. La fruta es muy susceptible a daños por manipuleo.

La clasificación se puede hacer por calibre de peso, diámetro y estado de maduración (4/4, 3/4, 1/2). Los importadores desean recibir cajas cuyo contenido sea homogéneo.

Para la comercialización de frutas es muy importante cumplir con las normas de calidad que se han establecido con relación al producto y así asegurar y posicionarse en el mercado, de manera que se pueda garantizar la venta de un producto de alta calidad. Estas normas se refieren a las características de sanidad, firmeza, limpieza, tamaño, peso, color, condición, forma, madurez, ausencia de materiales extraños, enfermedades y daño por insectos.

EMBALAJE

Diversos métodos han sido empleados para el embalaje de la piña, con fines de exportación y propio mercado interno. En el comercio internacional es muy utilizado el embalaje de cartón corrugado, debido a su peso ligero, flexibilidad y resistencia. También se emplean cajas de madera liviana, cuya madera tiene el espesor de 4 mm.

Las cajas para exportación deben tener entre 6-8 frutas que son colocadas en posición vertical, con la base reposando sobre un fondo doble y blando, siendo cada fruta separada por una división de cartón. El peso de la caja es de 12 kg.

La piña debe ser colocada en pequeñas camadas, pues la ausencia de ventilación, lleva a la fruta a la putrefacción. La ventilación es más importante que la temperatura.

Para el embalaje 2 técnicas son usadas, horizontal con 3 niveles y embalaje vertical. Horizontal es más ventajosa porque caben más frutas por caja. La vertical es usada para frutos destinados a Europa Occidental.

CLASIFICACION OFICIAL DE PIÑA EN BRASIL (POR PESO)

Grande = 2- 2.5 kg o más

Mediano= 1.5 - 2 kg

Pequeño= 1 - 1.5 kg

contenido de ácidos, donde el tiempo de conservación del fruto esta en función de la mayor o menor intensidad respiratoria.

En general el comportamiento postcosecha varía dependiendo de la variedad y las condiciones climáticas. Así, la piña perolera exhibe actividad metabólica más moderada que Cayena lisa.

TRANSFORMACIONES BIOQUIMICAS

Son cambios que se manifiestan en la etapa de maduración después de cosechado el fruto. Estos cambios se pueden constatar en diferentes componentes físico-químicos del fruto como son: Acidez, sólidos solubles, relación sólidos solubles/acidez, color y aroma.

Grados Brix o índice refractométrico es la concentración de sólidos solubles contenidos en una fruta. Para este análisis se utiliza un refractómetro previamente graduado.

Según un estudio realizado con 2 variedades de piña en condiciones controladas (12°C) y temperatura ambiente se pudo constatar que:

- ◆ La piña Perolera en condiciones ambientales alcanzó un máximo de acidez a los 14 días después de cosechada, disminuyendo después hasta alcanzar un valor más bajo a los 18 días. La piña conservada en refrigeración, presentó mayor acidez que en condiciones ambientales, creciendo hasta los 30 días y luego se mantuvo constante con un valor de 0.75 gr de ácido cítrico/100 ml de jugo.
- ◆ La piña Cayena lisa en condiciones naturales aumentó su acidez hasta los 13 días (10.755 gr ácido cítrico/100 ml de jugo) para luego disminuir hasta los 18 días después de cosecha. En condiciones controladas la acidez aumentó hasta los 25 días (0.813 gr de ácido/100 ml de jugo) para luego disminuir y mantenerse estable al rededor de 0.7 gr de ácido cítrico/100 ml de jugo.
- ◆ Se observaron aumentos de grados Brix, en la piña Perolera hasta 13.5°Brix a los 15 días después de cosecha en condiciones ambientales y de 14 °Brix a los 23 días después de cosecha en condiciones controladas.
- ◆ La piña Cayena lisa exhibió valores de 13.7°Brix a los 15 días después de cosecha para luego decrecer hasta 10°Brix bajo condiciones ambientales. En condiciones controladas la tendencia de los sólidos solubles fue irregular y muy cambiante.

ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE REFRIGERADO

Para la comercialización rápida, la buena ventilación es suficiente, si los frutos fueran correctamente protegidos de infestaciones fúngicas. Para largas distancia que exigen muchos días, los frutos deben colocarse a una temperatura de 8°C, humedad próxima a la saturación y buena ventilación, siempre y cuando los frutos posean un estado de maduración de 1/2 a 3/4. Para frutos muy verdes no es aconsejable el almacenamiento a estas temperaturas. Temperaturas inferiores a 7°C causan riesgos de alteración grave en los tejidos. La conservación de las frutas 1/3 maduras no deben hacerse a temperatura abajo de los 10°C, si se quiere tener frutos con mas aroma se debe almacenar a 12°C.

La humedad relativa debe ser del 90%, con el propósito de evitar una gran pérdida de peso en la fruta almacenada al igual que conservar el color de la cáscara y el aspecto de la fruta fresca. Bajo estas condiciones la conservación de la piña se puede llevar a cabo por un período máximo de 4 semanas.

DAÑOS CAUSADOS POR FRIO

La piña es sensible al frío. Cuando se conserva a bajas temperaturas se presentan disturbios que comprometen la calidad del fruto. Entre 0 a 7 grados centígrados se observan daños que se señalan a continuación:

- ◆ Color verde opaco en maduración
- ◆ Desprendimiento de hojas de corona
- ◆ Regiones de pulpa con cúmulos de agua
- ◆ Oscurecimiento en la región central interna (pudrición parda endógena), el cual está ligado a concentraciones de ácido ascórbico. De hecho, cuando el nivel de ácido ascórbico aumenta, la incidencia de la pudrición parda endógena es mucho menor.
- ◆ Deterioro más rápido cuando se elimina el almacenamiento
- ◆ Maduración desuniforme y poco desarrollo del aroma

En general, cuando la refrigeración es inferior a 7°C, la piña presenta oscurecimiento interno, aumento de acidez e inversión de sacarosa.

Silva, citado por Ruggiero (1982) afirma que la temperatura de 12°C, fue buena para almacenamiento refrigerado de piña Perolera y Cáyena lisa, presentando condiciones de desarrollo de maduración.

FISIOLOGIA POSTCOSECHA

La piña no es fruta climatérica y por tanto no debe esperarse que su sabor mejore luego de recolectarse. Los cambios que se producen solo tienen que ver con el

- ◆ En la piña Perolera la relación sólidos solubles/acidez bajo condiciones ambientales, exhibió un valor de 41.7 a los 18 días después de cosecha y en condiciones controladas, ocurrió una reducción hasta los 23 días después de cosecha para luego permanecer constante con un valor de 19.
- ◆ En la piña Cayena lisa la relación sólidos solubles/acidez, presentó irregularidad en condiciones ambientales y disminuyó durante el almacenamiento bajo condiciones controladas.
- ◆ En la piña Perolera el color verde inicial fue sostenido por el amarillo a los 15 días después de cosecha, en condiciones ambientales y a los 25 días en almacenamiento a 12°C.
- ◆ En la piña Cayena lisa el color verde inicial fue sustituido 15 días después de cosecha a temperatura ambiente y en almacenamiento controlado la transformación de verde amarillo no fue total.
- ◆ En piña perolera, la percepción sensorial de aroma, desapercibida inicialmente, fue apareciendo gradualmente, para tornarse característica a los 10 días después de cosecha en condiciones de ambiente natural y a los 20 días en almacenamiento controlado.
- ◆ En piña Cayena lisa el aroma fue poco intenso tanto para condiciones de ambiente natural como para ambiente controlado.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES Y FERTILIZACION DEL CULTIVO DE PIÑA

Carmen Rosa Salamanca Solís

La Orinoquia colombiana posee condiciones ecológicas óptimas para la producción de piña, según estudios realizados por Neile y Boshell (1976), comparada con los países tropicales reconocidos a nivel mundial como grandes productores de piña, sin embargo el área de siembra es muy pequeña y actualmente se está generando tecnología apropiada y sostenible para la región, pues los suelos son muy susceptibles a la degradación.

Suelos:

En cuanto a las propiedades físicas la piña requiere un suelo permeable de texturas francas que le permitan buena aireación, factores que influyen en el desarrollo radicular. El pH es un factor muy importante y el rango para un óptimo desarrollo está entre 5 y 5.8 (suelos ligeramente ácidos) (Tabla 1). En el trópico los valores de pH superiores a 6 causan desórdenes fisiológicos en la planta porque influye en la disponibilidad del hierro, zinc, manganeso y boro. Duque, 1995. Los suelos ácidos de la Orinoquia (Clase IV), son recomendados para establecer cultivos comerciales de piña y presentan características físico-químicas similares a los de Lebrija (Santander), región que posee la mayor área y producción de piña en Colombia (Tabla 2).

Tabla 1. Influencia de pH sobre el crecimiento de las raíces de la piña

pH	Número raíces/planta	Longitud media (mm)	Longitud total (mm)
4.0	11.5	169	1.943
5.0	20.0	238	4.760
6.0	13.1	205	2.685
6.5	9.1	252	2.293
7.0	4.9	219	1.073
7.5	5.9	127	749

Fuente: Ruggiero, C.L. 1982. Simposio Brasileiro de Abacaxicultura. p.101(14).

Tabla 2. Análisis físico-químico de suelos de las regiones productoras de piña en Santander y Meta.

	LEBRIJA ¹	VILLAVICENCIO ¹	MESETAS ²
TEXTURA	FA	FAr	AF
PH	4.17	4.17	4.3
M.O. (%)	2.6	2.40	7.2
P (ppm)	3.6	4.00	8.0
Al (meq/100g)	4.9	2.50	5.5
Ca (meq/100g)	0.63	0.17	0.40
Mg (meq/100g)	0.33	0.04	0.28
K (meq/100g)	0.14	0.10	0.19
Na (meq/100g)	0.15	0.01	0.18
% Sat. Al.	78.6	88.65	83.97

Fuente: SIALL, 8 (1), 1991

1/ ICA, 1979

2/ Laboratorio Suelos, CORPOICA, 1997

Influencia de la aireación del suelo sobre las raíces de piña

La piña posee un sistema radicular relativamente frágil y muy sensible a factores físicos, químico y biológicos del medio. Como se puede comprobar en la Tabla 3. el mayor número y mejor distribución de raíces asegura una mejor nutrición vegetal y desarrollo del cultivo.

Tabla 3. Influencia de la aireación del suelo sobre las raíces de la piña

FACTOR	AIREACION	
	CON	SIN
Peso promedio raíces	27.4 g.	15.0 g.
Consistencia de las raíces	Leñoso	Tierno
Absorción de nitratos (mg/planta/19 horas)	33.0	11.0
Nivel de materia seca (%)	6.65	4.9
Contenido de N total (ppm)	2.854	2.409

Fuente: Ruggiero, 1982.

Requerimientos nutricionales del cultivo

El estado nutricional del cultivo de piña depende no solo de la fertilización del suelo, se deben tener en cuenta todos los factores que intervienen en el desarrollo y producción del fruto.

La extracción de nutrientes puede variar de acuerdo con la variedad y especialmente a los factores edafoclimáticos, la densidad de siembra, al número de fertilizaciones y al manejo del cultivo. Las necesidades nutricionales de la planta aumentan con el desarrollo hasta la inducción floral y fertilizaciones posteriores no tienen efecto sobre el rendimiento.

La piña es una planta con altos requerimientos de nitrógeno y potasio, el promedio de relación es: 1:0.41:3.7 mientras que el fósforo, calcio y magnesio, son absorbidos en menor cantidad. Los micronutrientes aunque son tomados de menor cantidad son de gran importancia para el metabolismo vegetal.

La piña puede absorber los nutrientes por varios órganos: raíces subterráneas y raíces adventicias o por las hojas y las aplicaciones pueden realizarse en forma edáfica, foliar o en las axilas de las hojas basales con fertilizante sólido.

El diagnóstico foliar es usado para la evaluación del estado nutricional de las plantas de piña y en la determinación de la eficiencia de utilización de los nutrientes.

Factores que permiten una óptima absorción de nutrientes:

- La preparación del suelo es muy importante pues influye sobre la estructura, porosidad y aireación del suelo, principales factores que limitan el desarrollo del cultivo.
- El sistema radicular: la absorción de agua y elementos minerales depende en gran parte de la distribución y contacto de las raíces con el suelo
- Nivel de fertilidad y cantidad de nutrientes aplicados como fertilizante
- Localización del fertilizante cerca de las raíces, en las hojas o en la axila de las hojas basales, mejora la absorción por parte de la planta
- El pH óptimo comprendido entre 5.5 y 6.2
- Condiciones de humedad apropiadas que permita el movimiento de los nutrientes hacia las raíces, la piña requiere entre 1.25 y 2 mm de agua por día y es necesario el riego suplementario en época de verano y buen drenaje en época lluviosa
- Uso de un material de siembra libre de plagas y enfermedades. INPOFOS, 1993; Serna, 1994.

Diagnóstico nutricional

- ▲ Las deficiencias nutricionales se manifiestan principalmente en las hojas, en el porte, número, forma, dimensión y color, características que son influenciadas por las condiciones ecológicas.
- ▲ Para que la planta tenga una nutrición adecuada y pueda expresar su potencial de producción es necesario que todos los elementos estén presentes en los tejidos representados en la hoja D, en concentraciones y relaciones adecuadas entre ellos. Malavolta, 1994.
- ▲ Para realizar el análisis foliar de macro y micronutrientes en la piña, se hace el muestreo de la hoja D recién madura, que forma ángulo de 45°, con márgenes de la base paralelas, análisis de la hoja entera o el tercio central de la hoja sin clorofila. Malavolta, 1994.
- ▲ El diagnóstico foliar es usado para la evaluación del estado nutricional de las plantas de piña y en la determinación de la eficiencia de utilización de los nutrientes con el fin de estimar la necesidad de fertilizantes y ajustar las dosis de acuerdo al requerimiento de la planta.

En la Tabla 4 se observan los contenidos adecuados de nutrimentos en piña.

Tabla 4. Análisis foliar como guía para diagnosticar, estado nutricional de plantas de piña (Hoja "D"), al inicio de inflorescencia.

Elemento	Bajo	Suficiente	Alto
	%	%	%
N	<15		
P	—	< 0.1	> 0.1
K	< 2.2	2.2 - 3.0	> 3.0
Ca	< 0.8	0.8 - 1.2	> 1.2
Mg	—	< 0.3	> 0.3
	ppm	ppm	ppm
B	< 30	> 30	—
Cu	—	< 10	> 10
Fe	< 100	100 - 200	> 200
Mn	< 50	50 - 200	> 200
Zn	< 20	> 20	—

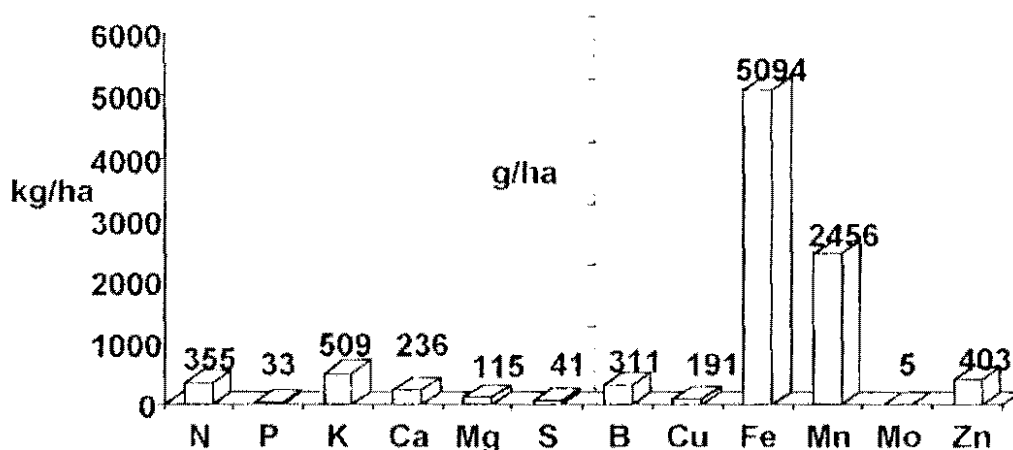
Fuente: Jones ; Wolf, Mills, 1991.
Plant Analysis Handbook

Las cantidades de macro y micronutrientes que extrae el cultivo aparecen en la Figura 1. Las exigencias de elementos son en orden decreciente así.

Macronutrientes: K, N, Ca, Mg, S y P.

Micronutrientes: Cl, Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo.

FIGURA 1.
EXTRACCION DE MACRO Y MICRONUTRIENTES EN PIÑA (50.000 PLANTAS)



Fuente: Ruggiero, 1982.

Según Py(1968) la extracción promedio de nutrientes por la planta es de 8 a 14 gramos de nitrógeno (N), 10 a 20 gramos de potasio (K₂O) y de 1 a 5 gramos de ácido fosfórico (P₂O₅). Salazar, 1983.

Sintomas visuales de deficiencias minerales

Los síntomas descritos se refieren en la carencia de un solo elemento y suponiendo que todos los otros no son limitantes. Cuando se observa una deficiencia en el campo puede ser debida a varias causas: bloqueo de los elementos en el suelo, equilibrio de la solución del suelo, antagonismo o nivel de absorción, por lo cual no es fácil identificar los síntomas y la manifestación visual casi siempre esta precedida por un estado de deficiencia que tiene un efecto depresivo sobre el crecimiento y el rendimiento y calidad. En la Tabla 5 se observan los resultados obtenidos en la producción y calidad del fruto en plantas fertilizadas con solución nutritiva a través del riego.

Tabla 5. Producción y Composición de la Piña en Función de las Deficiencias de Macronutrientes.

TRATAMIENTO	PESO FRUTAS(g)	ACIDEZ CITRICA (%)	BRIX (%)	AZUCARES TOTALES (%)	I.M. ¹
Completo	1.031	1.16	14.7	10.8	13.0
-N	-	-	-	-	-
-P	-	-	-	-	-
-K	246	1.44	11.9	8.3	8.0
-Ca	513	1.40	17.8	14.3	13.0
-Mg	957	0.97	15.4	13.0	16.0
-S	576	1.42	17.1	6.5	12.0

Fuente: Ruggiero, 1982

1/. I.M. = Índice de madurez.

Deficiencia de nitrógeno:

- * Follaje amarillo-verdoso a amarillo
- * Pocas hojas pequeñas y estriadas
- * Plantas poco desarrolladas
- * Fruto pequeño, muy rojo y corona pequeña
- * Ausencia de colinos
- * Frecuente en suelos pobres en materia orgánica sin fertilización.
- * Excesivo desarrollo de las hojas y la corona a costa del fruto
- * Relación N/K muy alta

Deficiencia de fósforo

- * Hojas nuevas verde oscuro con tonos rojizos
- * Hojas nuevas delgadas y de color verde más oscuro que las viejas
- * Márgenes de las hojas más oscuras que la parte central
- * Reducción del crecimiento
- * Deficiencia severa: ausencia de frutos, cogollos y colinos
- * Hojas viejas con áreas clóricas
- * Raíces más finas y ramificadas.

Exceso: disminución de la producción y fructificación acelerada**Deficiencia de potasio**

- * Inicialmente hojas más verdes con secamiento de las puntas y lesiones necróticas en la superficie.
- * Hojas viejas pardas y secas

- * Hojas nuevas color pardo rojizo y quemadas en las puntas, frutos pequeños, maduración tardía e incompleta
- * Las hojas finalmente pueden caer debido al colapso del tejido de sustentación.

Deficiencia de Calcio

- * Hojas nuevas verde pálido con clorosis marcada y muerte de las puntas
- * Lesiones de color rojo en la base
- * Se reduce el crecimiento, la producción de frutas, brotes y colinos
- * Frutos decolorados de apariencia gelatinosa y fructificación prematura

Exceso: plantas pequeñas y parcialmente cloróticas

Deficiencia de Magnesio

- * Clorosis inicial en las hojas más viejas
- * Manchas amarillas que pueden aparecer a lo largo de la margen
- * Hojas con tonalidades rojizas
- * En deficiencias severas, ausencia de frutos, raíces muy gruesas

Deficiencia de Azufre

- * Las hojas más viejas muestran lesiones al inicio
- * Amarillamiento semejante a la deficiencia de N
- * Al final hojas con clorosis marcada y manchas necróticas
- * Tonos rojizos en las hojas
- * Madurez de los frutos de las punta hacia la base contrario a lo normal
- * Reducción de la producción de raíces.

Deficiencia de Boro

- * Frutos pequeños con acentuada separación entre los frutillos
- * Menor formación de raíces, brotes y colinos
- * Raíces principales pardas y con pudrición en las puntas.

Deficiencia de Cobre

- * Hojas viejas delgadas, verde claro, dobladas longitudinalmente, bordes ondulados y puntas necrosadas
- * En época de cosecha hojas caídas con color rojo vino
- * Raíces cortas y poco ramificados

Exceso: Hojas largas, verde pálido con zonas rojizas, frutos pequeños y rojizos.

Deficiencia de Hierro

- * Hojas amarillas con tonalidades rojizas al inicio parecido a la deficiencia de N, con la diferencia que toda la hoja queda rojiza y el síntoma empieza en las hojas nuevas.
- * Se acorta el periodo de maduración de los frutos.
- * Secamiento de la punta de las hojas cloróticas
- * Raíces poco numerosas, largas y poco ramificadas.

Deficiencia de Manganeso

- * Clorosis de las hojas nuevas al inicio, incluyendo las nervaduras
- * Pueden sobresalir las nervaduras y perder coloración los bordes de las hojas

Deficiencia de zinc

- * Hojas con manchas cloróticas irregulares que se tornan amarillo anaranjado, inicialmente en la parte central y después en los bordes
- * Secamiento y necrosis de las puntas
- * Coloración marrón interna (browning) de la pulpa de piña. Malavolta, 1982.

Fertilización

Para obtener el máximo rendimiento económico y sostenible en el cultivo de piña es necesario realizar la fertilización con base en el análisis de suelo y de acuerdo con los requerimientos nutricionales de la planta con el propósito de obtener un balance nutricional. Además se deben usar las fuentes, dosis, métodos y épocas de aplicación y prácticas adecuadas de manejo del cultivo. La piña cuando se siembra con colinos entre 80 y 120g de peso tiene un periodo vegetativo entre 18 y 24 meses, según las condiciones del clima. Se ha observado que es más rentable establecer plantaciones con altas densidades de siembra entre 50.000 y 60.000 plantas/ha, para la producción de una sola cosecha. Durante la mayor parte del desarrollo del cultivo y hasta cuando la planta ha formado completamente el fruto se requieren fertilizaciones foliares con base en nitrógeno, potasio, magnesio zinc, boro con una frecuencia quincenal o mensual. Duque, 1995.

Resultados de investigación:**Respuesta del cultivo de piña a tres métodos y tres niveles de fertilización en oxisoles de la Orinoquia.**

- Para evaluar la respuesta del cultivo de piña (variedad Perolera), a tres niveles de fertilización (alto - medio - bajo) de macronutrientes (Tabla 6) y tres métodos de aplicación de fertilizantes (edáfico -edáfico + foliar y foliar), se sembraron 84 plantas por parcela con un diseño experimental de parcelas divididas y tres repeticiones en un suelo de terraza alta del C.I. La Libertad, Villavicencio, Meta, cuyo análisis de suelo aparece en la Tabla 7. La fertilización edáfica se realizó en dos aplicaciones (1 - 3 mes), la fertilización foliar se realizó cada 15 días durante 14 meses, para un total de 28 aplicaciones; después de 12 meses se suspendió la fertilización con N durante 15 días antes de la inducción de floración; después de la aparición de los botones florales (45 días) no se aplicó fertilización foliar durante 15 días. Se realizaron dos muestreos (6 - 12 meses después de la siembra) y se midieron los siguientes parámetros: altura, ancho, peso seco de la hoja D. (P.S.H.D.) y concentración de nutrientes, peso total y promedio de frutos, número de colinos de la base y la corona (17 - 18 meses).

Tabla 6. Nivel de Fertilización (kg./ha)

ELEMENTO	FUENTE	METODO	ALTO	MEDIO	BAJO
N	Urea	E-F	230	115	57.5
P ₂ O ₅	Calfos SFT	E	100	50	25.0
k ₂ O	KCl-K ₂ SO ₄	E-F	550	275	137.5
Cal dolomita	-	E	1.000	500	250
S	Flor de S	E	120	60	30
Mg	MgSO ₄	F	9.42	4.71	2.35

E = Edáfico (1 - 3mes); F= Foliar(18 meses, cada 15 días)

ELEMENTOS MENORES (ppm)			
Zn	Cu	B	Mo
2	2	0.45	0.1

Tabla 7. Análisis Fisicoquímico de un suelo de Terraza Alta. C.I. La Libertad. 1994

Textura	pH	% M.O.	P (ppm)	Miliequivalentes en 100g suelo					Elementos menores (ppm)				
				Ca	Mg	K	Al.	Sat. Al(%)	Fe	B	Cu	Mn	Zn
F.A.	5.0	3.4	5	0.52	0.18	0.15	1.3	60.5	51	0.23	1.1	9.4	0.9

Laboratorio de Suelos, CORPOICA. C.I. La Libertad

- El análisis de varianza indica diferencia significativa por efecto de los tratamientos y no se presentó interacción nivel por métodos en las variables analizadas.
- Las variables número de colinos de corona por planta y número total de frutos no fueron afectados por los tratamientos.
- Los resultados indican que la concentración de K (2.0%) en el tejido de la hoja D es mayor al aplicarse el elemento en forma edáfica que foliar (Figuras 2 y 3).

FIGURA 2

Efecto del método de aplicación (edáfica y foliar) sobre la concentración de K en el tejido de la hoja D.

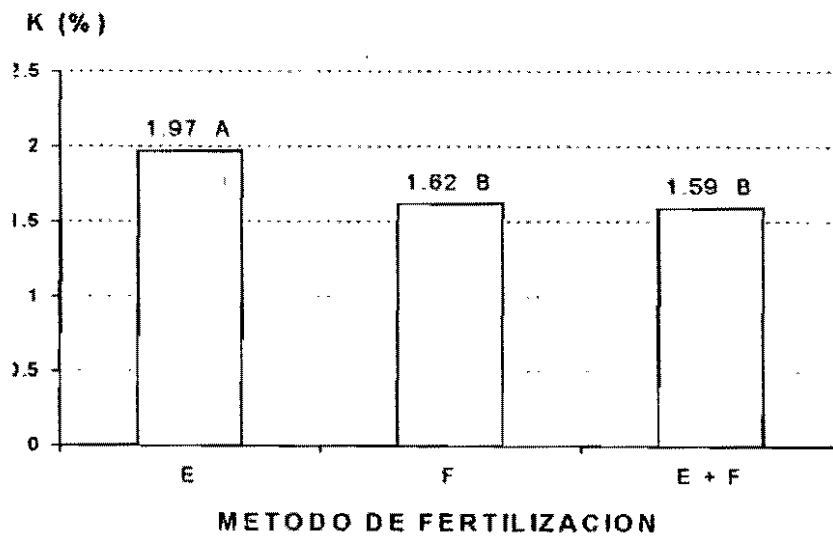
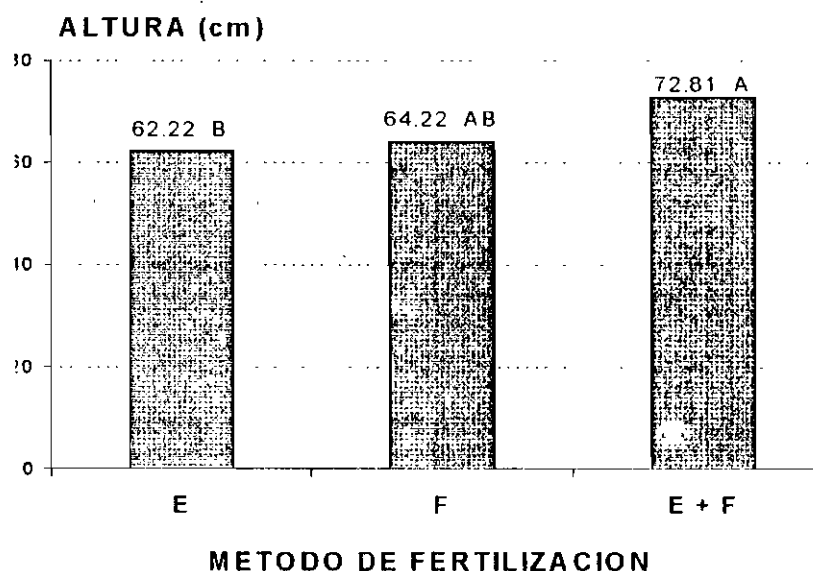


FIGURA 3
EFFECTO DEL METODO DE FERTILIZACION SOBRE LA ALTURA DE LA PLANTA EN PIÑA



- En la Tabla 8 se observa el efecto de los niveles de fertilización en las variables altura, ancho y peso seco de la hoja D (6 - 12 meses) y con el nivel de fertilización alto se presentaron diferencias significativas en altura y P.S.H.P. con respecto a los niveles medio y bajo y en cuanto al ancho de la hoja D se presentó diferencia de los niveles alto y medio respecto al nivel bajo de fertilización.

Tabla 8. Efecto del Nivel de Fertilización Sobre los Componentes Fisiológicos en la Planta de Piña (6-12 meses)

NIVEL	HOJA D (6m.d.s)		HOJA D (12 m.d.s)		
	ALTURA (cm)	PESO SECO (gr.)	ALTURA (cm)	ANCHO (cm)	PESO SECO (gr.)
ALTO	49.44 A	8.22 A	72.06 A	5.93 A	74.71 A
MEDIO	45.00 AB	7.16 AB	65.72 B	5.84 A	65.07 B
BAJO	40.78 B	5.82 B	62.00 B	5.80 B	64.52 B

Datos promedio de 5 muestras y 3 repeticiones. Prueba de Tukey (5%).

La mayor altura y diámetro promedio de los frutos de piña se encontró en el nivel alto de fertilización de diferencia significativa solo con respecto al nivel

bajo (Tabla 9) y el mayor rendimiento, mayor peso promedio de frutos y número de colinos de la base se obtuvo con el nivel alto de fertilización. En las Figuras 3 y 4 se observa el efecto de los tratamientos en la altura de la planta.

Tabla 9. Efecto del Nivel de Fertilización Sobre el Rendimiento de Piña y sus Componentes

FRUTOS (Promedio) ¹					
NIVEL	Rendimiento ² (ton./ha.)	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Peso (kg.)	Colinos Base (No.)
ALTO	63.41 A	17.71 A	15.54 A	1.91 A	8.81 A
MEDIO	45.91 B	16.80 AB	14.93 AB	1.54 B	6.96 B
BAJO	46.34 B	15.92 B	14.33 B	1.49 B	5.87 B

¹ Datos promedio de 20 muestras y 3 repeticiones. Prueba de Tukey (5%)

² Datos promedio de 3 repeticiones. Prueba de Tukey (5%)

FIGURA 4

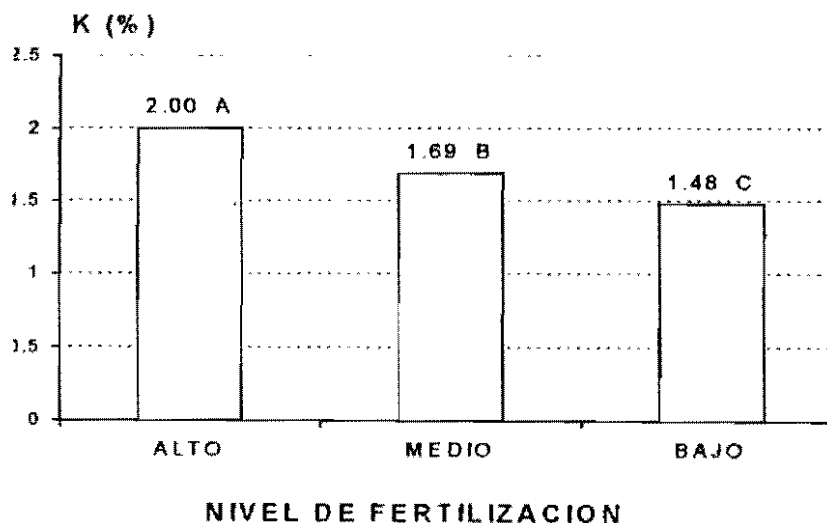
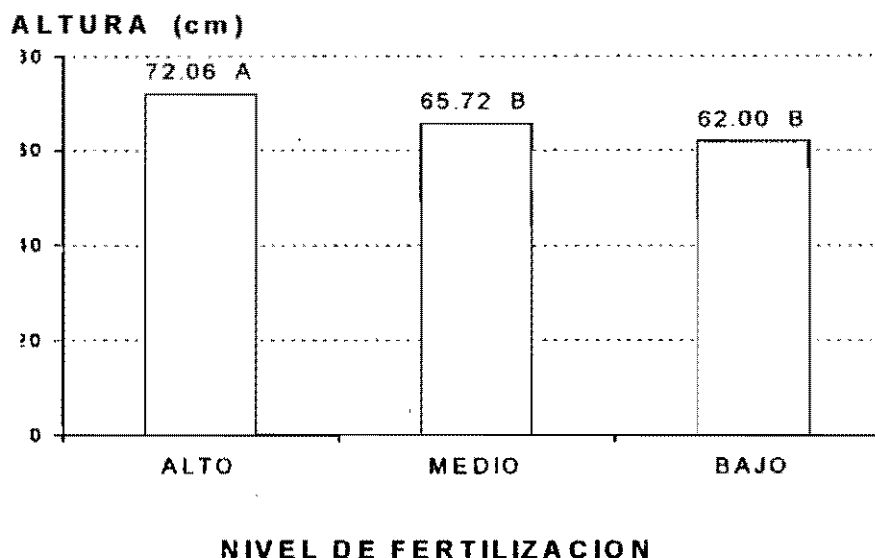


FIGURA 5



- El rendimiento de piña se vio afectado significativamente por el nivel y el método de fertilización, pero no se presentó interacción nivel por método y el mayor rendimiento (57.36 ton/ha) se obtuvo con el nivel alto de fertilización y sin diferencia entre los métodos edáfico + foliar y foliar (Tabla 10 y 11). El rendimiento (ton./ha) de fruto de piña se observa en la Figura 5 y 6.

Tabla 10. Efecto del Método y Nivel de Fertilización Sobre el Rendimiento de Piña (Ton./ha.)

METODO-NIVEL	RENDIMIENTO (ton./ha.)
EDAFICO 1	35.39
EDAFICO 2	41.37
EDAFICO 3	54.24
FOLIAR 1	49.39
FOLIAR 2	44.74
FOLIAR 3	69.51
EDAFICO + FOLIAR 1	54.19
EDAFICO + FOLIAR 2	51.54
EDAFICO + FOLIAR 3	66.35

Datos promedio de 3 repeticiones

Tabla 11. Respuesta De La Piña A Tres Métodos Y Tres Niveles De Fertilización

METODO	RENDIMIENTO ¹ (ton./ha.)	NIVEL	RENDIMIENTO ¹ (ton./ha.)
EDAFICO + FOLIAR	57.36 A	ALTO	63.41 A
FOLIAR	54.55 A	MEDIO	45.91 B
EDAFICO	43.66 B	BAJO	46.34 B

¹ Datos promedio de 3 repeticiones. Prueba de Tukey (5%)

FIGURA 6

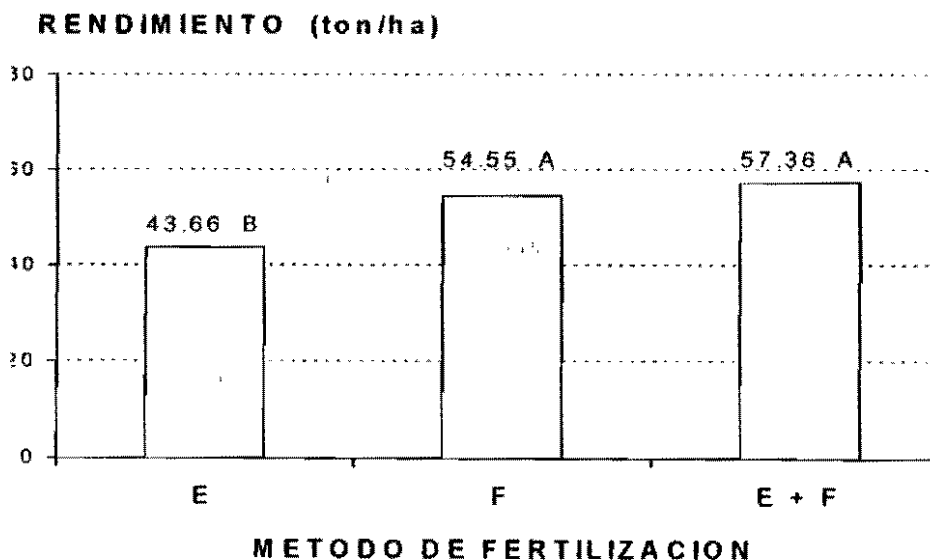


FIGURA 7

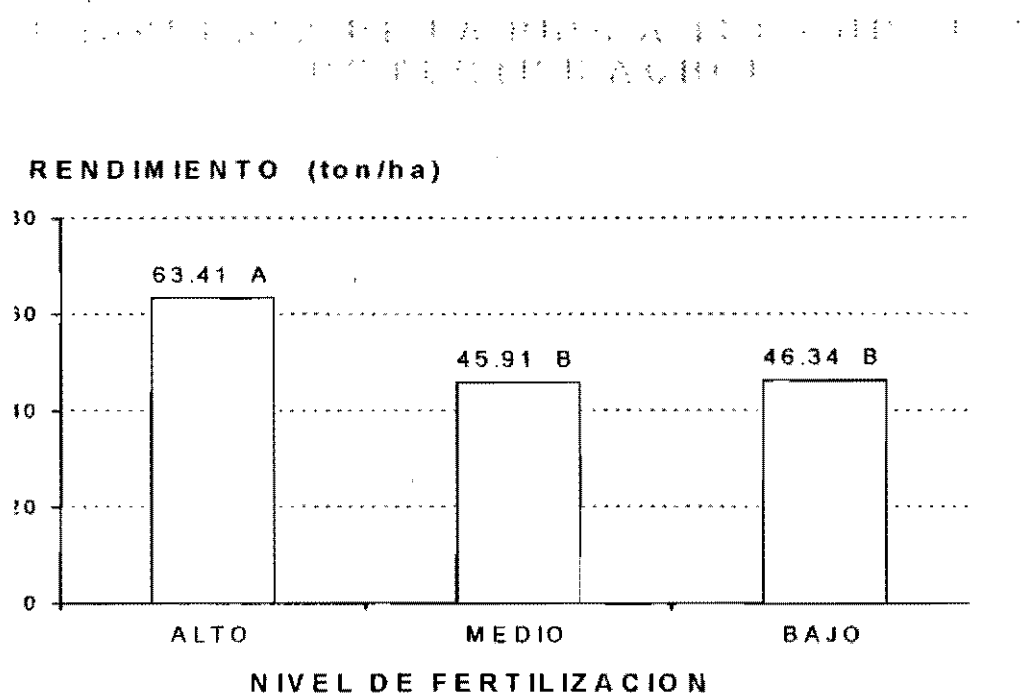


Tabla 12. Análisis económico de fertilización en piña

TRATAMIENTO Método-nivel	RENDIMIENTO (ton./ha.)	COSTO TOTAL (\$) x 1000	INGRESO BRUTO (\$) X 1000	RENTABILIDAD	
				18 MESES	1 MES
Foliar - 3	69	8.736	22.960	61.9	3.4
Edáfico + foliar-3	66	8.993	21.648	58.4	3.2
Edáfico - 3	54	6.900	17.712	61.0	3.4
Edáfico + foliar-1	54	7.213	17.712	59.3	3.3
Edáfico + foliar -2	52	8.139	17.056	52.3	2.9
Foliar -1	49	7.192	16.072	55.2	3.1
Foliar -2	45	7.506	14.760	49.1	2.7
Edáfico -2	41	6.213	13.448	53.8	3.0
Edáfico -1	35	5.878	11.480	48.8	2.7

$$R = \frac{IB - \text{Costo} \times 100}{IB} \times 100$$

Precio kilo piña 1997B = \$328.00

CONCLUSIONES

- Las variables número de colinos de corona y número total de frutos de piña no fueron afectados por el nivel, ni el método de fertilización.
- La mayor concentración de K en el tejido de la hoja D de piña se encontró al aplicar este elemento en forma edáfica.
- El nivel de fertilización incrementó significativamente el valor de las variables altura, ancho y peso seco de la hoja D de piña.
- La mayor altura, diámetro, peso y número de colinos de la base de frutos de piña se obtuvo con el nivel alto de fertilización.

El mayor rendimiento se obtuvo al aplicar el nivel alto de fertilización, y los métodos de aplicación del fertilizante edáfico + foliar y foliar que presentaron diferencia significativa con respecto al edáfico.

BIBLIOGRAFIA

DUQUE, E. 1995. Fertilización de la piña. FEDECAFE. Santa Fe de Bogotá. pp.181-183.

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS. 1995. El Cultivo de la Piña. Santa Fe de Bogotá. 18p.

INPOFOS. 1993. Diagnóstico del Estado Nutricional de los Cultivos. Quito-Ecuador. 55p.

MALAVOLTA, E. 1994, Diagnóstico foliar. En: Fertilidad de Suelos. Diagnóstico y control. SCCS. Santa Fe de Bogotá, pp.57-98.

MALAVOLTA, E., 1982. Nutricao Mineral e Adubacao do Abacaxizeiro. En: Jaboticabal Sao Paulo, Brasil. pp.65-67.

NAILE Y BOSHELL, 1976. An agroclimatic procedure and survey of the pineapple production potencial of Colombia. Agricultural Meteorology. 17:81-92.

SALAZAR, R. 1993. Cultivo de la Piña. En: Memorias del Curso Frutas Tropicales. Villavicencio, Meta. pp.23-48.

SALAZAR, R. 1994. Fertilización de la piña. en: Memorias del Curso Regional de Actualización en Frutas Tropicales. Espinal-Tolima. pp.171-173.

SALAZAR, R. 1994. Condiciones climáticas y ecológicas de la Piña. En: Sistemas de cultivo de la piña. Santa Fe de Bogotá. pp.11-16.

10 SERNA. J. 1996. Requerimientos Nutricionales de Algunos Frutales Tropicales. CORDICAFE. Suélos Ecuatoriales 26(1):57-61.

PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN EL CULTIVO DE LA PIÑA Y ESTRATEGIAS PARA SU MANEJO

Guillermo Adolfo León Martínez*

El control tradicional de plagas en piña aún no se puede definir como sostenible, puesto que las medidas adoptadas por los agricultores incluyen el uso de insecticidas químicos, lo cual incrementa los costos e influye en el desequilibrio del medio ambiente. Antes de recomendar el uso de un insecticida, es necesario verificar los efectos colaterales e impacto sobre el ambiente, los enemigos naturales y la posibilidad de contaminación por acumulación de residuos tóxicos en la fruta.

Cerca de 18 especies de insectos dañinos han sido identificados como asociados al cultivo de la piña en Colombia, pero no todos ellos deben ser considerados como plagas de importancia económica. Solo algunos de ellos afectan los rendimientos del cultivo, la calidad de la fruta y requieren por consiguiente algún tipo de control. En los Llanos Orientales de Colombia se registra una menor cantidad de insectos perjudiciales al cultivo de la piña y los niveles poblacionales que alcanzan no son de grandes proporciones.

Estas especies de insectos plagas que pueden afectar los cultivos de piña se pueden clasificar de acuerdo con sus hábitos y el daño que causan, como plagas de la raíz, el tallo, de las hojas y del fruto. Las especies de insectos dañinos que se asocian al cultivo de la piña en los Llanos Orientales se registran en la (Tabla 1).

Entre los insectos dañinos que se pueden presentar en los Llanos Orientales se destacan por la severidad de sus daños la Cochinilla harinosa o Palomilla de la raíz *Dysmicoccus brevipes*, los sinfilidos de la raíz *Scutigerella immaculata* y el gusano de la piña *Melanoloma viatrix*. Como plagas secundarias se pueden presentar chisas en la raíz; algunos ácaros que afectan el follaje, tallo y los frutos, así como cucarrones y otras larvas que atacan directamente el fruto. (Tabla 1). En los Llanos Orientales no se han registrado niveles poblacionales elevados de estas plagas por lo cual lo más recomendable es efectuar prácticas culturales adecuadas para el normal desarrollo del cultivo de la piña, tales como desinfección de los colinos antes de la siembra, fertilizaciones periódicas, control de malezas y buen suministro de agua para el cultivo.

* I.A. Programa Regional de Investigación Agrícola. CORPOICA. C.I. La libertad.
CONVENIO CORPOICA - SENA

TABLA 1. Plagas asociadas al cultivo de la piña en los Llanos Orientales

	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ORGANO ATACADO
INSECTOS:			
> HOMOPTERA			
Pseudocollidae	<i>Dysmicoccus brevipes</i>	Piojo harinoso; Palomilla de la raíz	Raíz
Coccidae	<i>Ceroplastes sp.</i>	Cochinilla cerosa	Tallo
Diaspididae	<i>Chrysomphalus sp.</i>	Escama roja circular	Follaje y Fruto
> COLEOPTERA			
Scarabaeidae	<i>Gymnetis pantherina</i>	Cucarron	Base fruto
	<i>Podischnus agenur</i>	Cucarrón de invierno	Tallo
Curculionidae	<i>Rhynchophorus palmarum</i>	Casanga	Fruto y base tallo
	<i>Metamasius sp.</i>	Picudo amarillo; Picudo de la piña	Fruto y base tallo
> LEPIDOPTERA			
Lycaenidae	<i>Thecla sp.</i>	Gusano tecla de la piña	Fruto
Castniidae	<i>Castnia linus</i>	Gusano tornillo de la piña	Tallo
	<i>Castniomera sp.</i>	Gusano tornillo del plátano	Tallo
> DIPTERA			
Richardiidae	<i>Melanoloma viatrix</i>	Gusano de la piña	Fruto
ACAROS:			
Tetranychidae	<i>Dolichotetranychus sp.</i>	Acaro de la hoja	Follaje y tallo
SINFILIDOS:			
Symphyla	<i>Scutigrella immaculata</i>	Sinfílido de los jardines	Raíz

PLAGAS DE LA RAIZ

Cochinilla Harinosa (*Dysmicoccus brevipes*).

Es un homoptero de la familia Pseudococcidae, también es conocida como piojo harinoso; palomilla harinosa, cochinilla pulverulenta y piojo blanco. Tiene más de 30 hospederos entre los cuales se destacan los cultivos del algodón, yuca,

arroz, plátano, banano, caña de azúcar, soya, sorgo y otra gran variedad de árboles frutales como cítricos, mango y aguacate.

En los cultivos de piña, este insecto vive en colonias, se localiza en las raíces y en las axilas de las hojas bajas, aunque también en infestaciones graves se puede encontrar en los frutos y en las coronas. Casi siempre se asocia con hormigas que se encargan de diseminarla y protegerla de sus enemigos, mientras se alimentan de las secreciones adecuadas que produce la cochinilla. El insecto mide 2-3 mm. es de forma oval, color rosado cubierto por una sustancia blanca harinosa, formada por pequeños hilos de cera y presentan filamentos cortos en las márgenes del cuerpo.

Se considera de gran importancia porque afecta las plantas al chupar la sabia e inyectar toxinas a las plantas. Las plantas atacadas inicialmente presentan un ligero amarillamiento gradual, con hojas flácidas. Posteriormente los bordes de las hojas tienden a curvarse hacia abajo, presentando un color verde amarillento en esta fase. En fases posteriores del ataque, las hojas presentan una coloración parda, pierden la turgencia y se secan. Al arrancar las plantas se presenta el sistema radicular con crecimiento estancado y anormal. Como consecuencia se presenta reducción en la producción y pérdida de la calidad de los frutos. En ataques severos causa marchitamientos y puede llegar a producir desecamiento y muerte de las plantas. Además de los anteriores síntomas se le asocia con un virus que produce la enfermedad llamada "mal de Wilt", cuya presencia aunque se sospecha, no ha sido comprobada en Colombia.

Manejo: Para el manejo de la plaga es recomendable efectuar la desinfección de los colinos, sumergiéndolos por 5 minutos en una solución líquida de fungicidas e insecticidas como parathion, monocrotofos, diazinon, folidol, etc. Es importante la revisión periódica de la plantación puesto que los primeros síntomas en las plantas y el amarillamiento de las hojas, pueden presentarse luego de tres a cinco meses luego de presentarse la infestación, dependiendo de la edad del cultivo y sus condiciones agronómicas. Las condiciones favorables para el desarrollo de la plaga son los períodos cálidos y húmedos. Las lluvias fuertes disminuyen las poblaciones del insecto.

Cuando se presentan bajas infestaciones, el uso de insecticidas químicos debe ser enfocado hacia el control de hormigas dentro y alrededor de las plantaciones, por el contrario si las infestaciones son altas en los sitios donde se hospeda la plaga, son recomendados los productos líquidos o granulados como Disulfoton, Carbofuran, Aldicarb, Acefato o Clorpirifos entre otros.

Enemigos naturales: Aún cuando no se ha registrado su presencia en los Llanos Orientales como plaga en los cultivos de piña, es necesario tener en cuenta que existen varias especies de insectos parásitos y predadores que contribuyen a mantener las poblaciones de la plaga en niveles que no causan daños

económicos. Algunos de los principales enemigos naturales registrados como parasitoides son: *Aphitis spp.*; *Coccophagus sp.*; *Thysanus sp.*; *Anagyrus coccidivorus*; *Pachyneuron sp.* *Tetrastichus sp.*; *Apanteles sp.* Entre los predadores se destacan algunos cucarroncitos coccinelidos como: *Azya luteipes*; *Hyperaspis sp.*; *Scymnus sp.* y *Cicloneda sanguinea*. Cabe anotar que los anteriores insectos benéficos no controlan únicamente la Cochinilla harinosa, puesto que son enemigos naturales de otras plagas como ácaros, escamas y larvas que afectan los cultivos de piña.

Sinfilidos de la Raíz (*Scutigerella immaculata*).

Los sinfilidos *Scutigerella immaculata* son habitantes naturales del suelo, que pueden alimentarse de las raíces de las plantas, aunque también por los hábitos saprófagos tienen efectos sobre la descomposición de la materia orgánica. Los sinfilidos son pequeños artrópodos, color blanco que pueden medir entre 0.5 a 4.5 mm. Poseen 6 pares de patas en sus estados iniciales o ninfales y completan 12 pares de patas en su estado adulto. Estudios sobre su ciclo de vida muestran que pueden vivir hasta un año y en condiciones normales un promedio de 180 días. Prefieren suelos de textura pesada, sin compactación, con buen contenido de materia orgánica y se presentan con mayor incidencia en lotes donde constantemente se siembra piña.

Frente al desconocimiento de sus hábitos, aspectos básicos y métodos de control, los cultivadores de piña usualmente utilizan indiscriminadamente insecticidas en aplicaciones mensuales junto con la fertilización, lo cual incrementa los costos del cultivo en un 30%.

Los sinfilidos consumen el meristemo apical de las raíces en crecimiento. Como consecuencia del ataque, las plantas emiten raíces laterales o secundarias, formando crecimientos anormales en forma de "escoba". El daño mecánico causado a las raíces, puede favorecer el ataque de hongos como *Fusarium sp.* y *Rhizoctonia sp.* Los ataques de la plaga causan su debilitamiento y retrasan su desarrollo. Estudios realizados demuestran que plantas en etapas de desarrollo intermedio o avanzado, con buenas condiciones de humedad y fertilidad del suelo pueden soportar intensos ataques de la plaga sin afectar su crecimiento y producción.

Manejo: Se puede hacer control preventivo de la plaga efectuando rotación de cultivos, siembra en lotes con buen drenaje, fertilidad y si es posible suministro de riego. En caso de presentarse infestaciones, los productos químicos más utilizados son Lindano, Ethoprop, Clorpirifos, Aldrin, Carbofuran y Malathion entre otros.

Enemigos naturales: Los sinfilidos pueden ser atacados por hormigas y algunas tijeretas habitantes del suelo; las posturas pueden ser afectadas por algunos hongos y nemátodos del suelo, por tanto no es conveniente la fumigación con productos químicos al suelo, puesto que se afectan las poblaciones de los organismos benéficos.

PLAGAS DEL TALLO Y HOJAS

Las plagas que afectan el tallo y las hojas, se pueden clasificar como secundarias u ocasionales, puesto que en los Llanos Orientales no se han registrado altos niveles poblacionales de ellas.

Los ácaros *Dolichotetranychus* sp. y algunas otras especies de ácaros que se presentan, generalmente son ocasionales y en bajos niveles poblacionales, puesto que el régimen de lluvias de los Llanos y los enemigos naturales de la plaga contribuyen al control de estos ácaros o impiden su establecimiento en los cultivos de piña.

PLAGAS DEL FRUTO

Mosca o Gusano de la Piña (*Melanoloma viatrix*)

La principal plaga que afecta directamente el fruto es el gusano de la piña *Melanoloma viatrix*, el cual afecta los cultivos de piña en todas las zonas productoras de Colombia especialmente en los Departamentos de Cundinamarca, Antioquía y Santanderes. Esta plaga es relativamente nueva en el país y sus primeros daños en piña fueron reportados en 1991. En Antioquía se registran pérdidas hasta del 70% de los frutos producidos. En los Llanos Orientales ya está registrada su presencia, aunque la incidencia de la plaga no ha sido económicamente importante.

El adulto es una mosca de aproximadamente 6mm. de longitud, color negro y tórax cubierto con abundante pubescencia; coloca los huevos en grupos entre los ojos del fruto. Las larvas pueden llegar a medir hasta 9.5 mm., penetran en el fruto y consumen la pulpa, por lo cual las frutas toman una coloración desuniforme y aceleran su maduración. A medida que las larvas se desarrollan, los frutos se tornan amarillos o color marrón oscuro en la parte donde se localiza la plaga y posteriormente se pudren. Se han reportado entre 20 y 150 larvas de la plaga dentro de los frutos afectados.

Manejo: El control de esta plaga requiere de varias prácticas que deben ser ejecutadas integradamente. Estas son:

- Destrucción de socas y restos de cosecha de cultivos anteriores
- Desinfección de colinos para la siembra

- Control oportuno de malezas
- Recolección y manejo de frutos afectados o en mal estado
- Detección y monitoreo de la plaga. Uso de trampas
- Aplicación de cebos envenenados

La detección de la plaga se realiza examinando las frutas en busca de los síntomas característicos del ataque. Los frutos que presenten los síntomas descritos, deben ser abiertos para comprobar la presencia de las larvas en su interior. Cuando se sospeche de frutos con larvas, éstos deben ser enterrados y tapados con una capa gruesa de suelo.

Los adultos de la plaga pueden ser detectados y monitoreados utilizando trampas Mc. Phail, con proteína hidrolizada. Las trampas se colocan distribuidas dentro y alrededor del lote, y deben ser revisadas, lavadas y recargadas semanalmente para determinar la captura de moscas y cambiar el atrayente.

La trampa Mc. Phail es un recipiente plástico o de vidrio con una base cóncava con capacidad para 250 mm. que tiene un orificio central para permitir la entrada de las moscas. Por hectárea se pueden utilizar 5 trampas que deben ser cargadas con 200 mm. de proteína semanalmente. Si al revisar las trampas se encuentra en promedio una mosca por trampa por semana, es necesario efectuar medidas de control químico mediante la aplicación de un cebo envenenado. Las aplicaciones se deben realizar desde el comienzo de la floración hasta la cosecha, con una frecuencia semanal o de acuerdo a la cantidad de adultos capturados en las trampas.

El cebo envenenado es una mezcla de un insecticida (50 c.c. de Malathion) más 300 c.c. de proteína hidrolizada en 20 litros de agua, que debe ser aplicado únicamente en algunos surcos de la plantación. Generalmente se recomienda aplicarlo cada 7 a 10 surcos, haciendo una distribución homogénea del cebo dentro y alrededor del cultivo.

Tecla o Broca de la Piña (*Thecla spp.*)

Esta es una de las plagas más importantes del cultivo de la piña puesto que ataca directamente los frutos. Es un insecto del orden Lepidoptera cuya mariposa coloca los huevos en la inflorescencia y al nacer las larvas penetran al fruto causándole deformaciones o daños como barrenador. Como consecuencia del daño hay abundante producción de excrementos, la planta produce una sustancia gomosa y el fruto pierde su valor comercial.

En los Llanos Orientales sus poblaciones no han alcanzado niveles de importancia económica, como en otras partes del país. El control de esta plaga generalmente se realiza durante la floración efectuando dos a tres aplicaciones de insecticidas.

También pueden ser utilizados para el control de esta plaga productos biológicos como el *Bacillus thuringiensis*, los cuales son más selectivos y permiten la implementación de programas de Manejo Integrado de Plagas para este cultivo.

Otras especies que se pueden presentar son los cucarrones *Gymnetis pantherina* el cual puede afectar la base del fruto, pero prefiere generalmente fruta en descomposición. *Podischnus agenor* es otro cucarrón que incrementa sus poblaciones durante las primeras temporadas de lluvia y afecta el tallo y frutos en descomposición. También pueden afectar la base del tallo y las frutas, larvas de cucarrones como el *Rhynchophorus pamarum* y el *Metamasius sp.*, especialmente si el cultivo se establece cerca de plantaciones de palma africana o plátano.

El manejo de estos cucarrones debe ser por medio de trampas atrayentes fabricadas con desechos de las plantas de la piña o plantas hospederas de la plaga como palma africana y plátano para *Rhynchophorus* y *Metamasius* respectivamente.

En las trampas se puede aplicar un insecticida en polvo, para matar los cucarrones atraídos y capturados. El control químico mediante fumigación al cultivo no es recomendable porque las poblaciones de estas plagas son migratorias.

CONCLUSIONES

El control de insectos plagas en piña crea ciertas preocupaciones al productor, puesto que las medidas de control acarrean costos y en la mayoría de las veces se depende de la utilización de insecticidas. Sin embargo existen otras alternativas de control especialmente del tipo preventivo que han sido aquí descritas y pueden ser implementadas para efectuar un manejo integrado de plagas en este cultivo, puesto que en los Llanos Orientales, por ser una zona relativamente nueva para la producción, la incidencia de insectos plagas no es tan severa como en otras regiones productoras del país, en las cuales se cultiva la piña desde hace más largo tiempo.

La concepción de un manejo integrado de plagas, precisa verificar diferentes posibilidades de control antes de aplicar cualquier insecticida, para evitar la dependencia del control químico, los efectos colaterales que este causa sobre los insectos benéficos, el impacto sobre el medio ambiente y la posibilidad de contaminación con residuos tóxicos en los frutos producidos.

ENFERMEDADES LIMITANTES DEL CULTIVO DE PIÑA Y ALTERNATIVAS PARA SU MANEJO

Vicente E. Rey Valenzuela

INTRODUCCION

Antes de enfrentarse a un problema patológico, es necesario contar con ciertas herramientas que fundamenten de forma adecuada la toma de decisiones. Es por esta razón que antes de hablar de las diversas enfermedades que afectan al cultivo de la piña se mencionarán algunas nociones, de forma muy breve pero con el máximo de contenido, que han de dar las bases requeridas para cumplir con el objetivo del patólogo: un manejo adecuado (ecológica y económicamente hablando) de la patología de los cultivos.

ALGUNAS NOCIONES DE FITOPATOLOGIA

La producción de especies de interés agrícola puede ser influenciada por diversos factores, entre los que se encuentran las enfermedades, que pueden llegar a ser un serio limitante para el desarrollo de la actividad a nivel de finca, de región, de país, etc. Debe tenerse siempre presente que el efecto de las enfermedades no es aislado, sino que se presenta interacción con otros factores como el clima y el suelo.

Por esta misma razón, una enfermedad puede estar presente en una zona sin que afecte en gran medida al cultivo, mientras que en otro lugar su acción puede hacer poco o nada rentable la siembra de esa especie; es decir, que, además de las condiciones ambientales, inciden en la expresión patológica la variedad que se haya escogido para la siembra y las diversas prácticas de cultivo que se apliquen.

La participación del control de enfermedades en los costos de producción de cada cultivo depende de las decisiones que se tomen para su manejo, por lo que cualquier opción de manejo de determinada enfermedad se puede tanto evaluar adecuadamente como aplicar dentro de un plan racional.

La enfermedad

El concepto de enfermedad implica la interferencia que puede notarse de alguna forma, en los procesos fisiológicos normales de la planta, que conduce a una disminución cuantitativa o cualitativa de la producción. Aunque tal interferencia puede darse por procesos abióticos (nutrición, condiciones climáticas, etc.), y se considera como una enfermedad, aquí se hará referencia sólo a las alteraciones causadas por organismos.

Para que se presente una enfermedad es necesario que exista un huésped susceptible, un microorganismo capaz de originar un proceso patológico y un medio ambiente favorable para la interacción entre ellos. El tiempo se encarga de mostrar la evolución de esta relación, a través de la expresión de síntomas y signos.

Los patógenos

Existe gran variedad de microorganismos que pueden actuar como agentes originadores de enfermedades en los vegetales, así: viroides, virus, bacterias, hongos, protozoarios y fitoplasmas, nemátodos.

Los hongos constituyen el mayor grupo de patógenos de las plantas. Se hace absolutamente indispensable conocer algunas de sus características para comprender su manejo. Este tipo de microorganismos puede reproducirse sexual y/o asexualmente, por lo que los hongos se denominan perfectos o imperfectos, respectivamente.

El ciclo de vida asexual es, en términos generales, el de mayor importancia para la dispersión del microorganismo, pues se presenta varias veces durante el ciclo del cultivo; la reproducción sexual cumple la función de brindar estructuras de resistencia a condiciones adversas o de dispersión a grandes distancias.

Esta clase de microorganismos se puede dividir en dos grupos:

- Hongos inferiores, donde se encuentran algunos de los que originan el damping-off, como *Pythium* y *Phytophthora*.
- Hongos superiores, que se dividen en:
 - Ascomycetos, en donde se ubican los géneros *Ceratocystis*, *Gibberella*, entre otros.
 - Basidiomycetos, con las royas y carbones como componentes.
 - Deuteromycetos, hongos con fase asexual y cuya fase sexual está ubicada por lo general dentro de los Ascomycetos. Dentro de los hongos imperfectos se encuentran los géneros *Fusarium*, *Penicillium*, *Thielaviopsis*, etc.

La presencia de un microorganismo patógeno puede potenciar el efecto de otro, efecto conocido como sinergismo. Esto es muy común en el caso de nemátodos y hongos.

Así, es de suprema importancia el establecer correctamente el agente causal de una enfermedad, puesto que si esta fase brinda una base falsa, las medidas que se tomen para el manejo correctivo podrían no funcionar adecuadamente, con lo cual no sólo se elevan los costos, sino que se arriesga la producción del cultivo.

La enfermedad en la comunidad

Un cultivo se compone de un número variable de individuos, algunas veces genéticamente idénticos o con alta afinidad genética; el estudio del desarrollo de la enfermedad en la población de plantas es el campo de acción de la epidemiología.

Lo más importante en la epidemiología es conocer el ciclo de la enfermedad, es decir, la serie de eventos sucesivos que permiten el desarrollo del patógeno y de la enfermedad, que comprenden: la inoculación, la colonización, la aparición de síntomas, la esporulación y la diseminación del patógeno.

El lapso que transcurre entre la inoculación y el inicio de la aparición de síntomas se conoce como período de incubación; al tiempo de esporulación y diseminación del patógeno se le llama período infeccioso.

La inoculación es el establecimiento del contacto entre el patógeno y el hospedero. A la parte del patógeno o al patógeno que lo hace se le llama inóculo, siendo el primario aquél que efectúa el primer contacto y secundario el que se origina del proceso patogénico del inóculo primario; el inóculo secundario puede causar nuevas lesiones en la misma planta o en otras plantas de la comunidad.

El inóculo primario puede estar presente en el suelo o en los residuos de cosecha, en la semilla o ser transportado por el viento. En algunos casos se encuentra sobre malezas. El conocimiento del origen del inóculo es importante en el manejo eficiente de la enfermedad.

Las condiciones que favorecen la inoculación dependen de la cantidad de inóculo (primario y secundario) viable, de la humedad y temperatura, de la presencia de otros microorganismos, de los vientos con lluvia que lo transportan, de la distancia que debe recorrer, de la edad de la planta, así como del número y densidad de las plantas.

Un gran número de patógenos de todo tipo es transportado en la semilla, por lo que esta es una de las formas de introducir enfermedades a una región.

Una vez establecido el contacto el patógeno penetra en la planta. Este proceso puede ser directo o indirecto por heridas o aberturas naturales de la planta como los estomas.

Cuando ocurre esta fase el patógeno comienza a nutrirse de la planta y coloniza sus tejidos. Como resultado, se comienzan a manifestar los síntomas, dependiendo de la planta, de su edad y del medio ambiente.

Al establecimiento del patógeno se sucede la reproducción, mediante micelio, esporas o estructuras sexuales, en el caso de los hongos, fusión binaria en bacterias o huevos para los nemátodos.

Las estructuras de reproducción de los patógenos se diseminan de diversas formas: viento (hongos), agua lluvia o de riego (hongos, bacterias y nemátodos), semilla infectada (hongos, bacterias, virus), insectos (virus, bacterias), implementos de labranza, animales y el hombre.

Medidas de manejo de las enfermedades

Existen varios métodos de manejo de las enfermedades, que varían de una enfermedad a otra y de una situación a otra. En términos generales, se busca prevenir o proteger las plantas para que no llegue la enfermedad, que es algo difícil de curar cuando se logra establecer; dicho de otra forma, sería ideal hacer un manejo preventivo de las enfermedades. En el manejo de enfermedades se trata casi siempre de disminuir el inóculo inicial o primario y/o el progreso de la enfermedad.

Nuevamente se hace énfasis en la importancia de la correcta identificación del agente causal. este es el primer paso del manejo, y uno de los más importantes. Las decisiones que se tomen a partir de allí dependen de varios factores, que se deben evaluar suficientemente: económicos, ambientales y biológicos.

Existen varios métodos que se pueden emplear para establecer un plan de manejo de patógenos, y que comprenden:

- La exclusión, que implica toda medida que tienda a evitar que un patógeno se introduzca y establezca en un área de cultivo actualmente libre de él. Se incluyen aquí las cuarentenas y las inspecciones.
- La erradicación es el conjunto de prácticas relacionadas con la eliminación del patógeno después de que se ha logrado establecer en el medio ambiente del cultivo. Desde un amplio punto de vista, estas medidas tienen mayor

probabilidad de éxito en el caso de enfermedades que se diseminan con una relativa lentitud, es decir, las que presentan poco o ningún ciclo secundario durante la vida del hospedante, como es el caso de los patógenos del suelo.

Entre las medidas que se pueden tomar en este sentido se encuentra la eliminación de huéspedes alternos, de plantas enfermas, la rotación de cultivos y la desinfección del suelo.

- Con la terapia se trata de curar la planta enferma mediante la destrucción del patógeno apenas se establezca o de reducir la severidad de la enfermedad una vez se haya iniciado el proceso de la infección. Se pueden emplear medidas químicas o físicas, como el tratamiento con temperatura.
- En la protección se busca evitar la infección del hospedero por un microorganismo ya establecido. Esto se puede lograr a través de diversas prácticas: la modificación del ambiente (densidad de población, podas, control de malezas, siembra en caballones, etc.), selección de la zona de cultivo (medio ambiente desfavorable para el patógeno y/o la relación huésped-patógeno), empleo de variedades tolerantes o resistentes, fecha de siembra, reacción de la solución del suelo (pH), estado de nutrición y fuente de nutrientes, manejo de poblaciones de insectos vectores.

La última alternativa en el manejo de la enfermedad reside en el empleo de agroquímicos, principalmente fungicidas. En la decisión de uso de un producto se ha de considerar la incidencia (proporción de individuos enfermos) y la severidad (gravedad de la afección), el tipo de producto a escoger (de contacto, erradicante o sistémico), el grupo al cual pertenezca el hongo fitopatógeno y ciertas características, como el color de las estructuras de reproducción asexual.

Es muy importante tener en cuenta que los productos sistémicos, al actuar sobre un sitio en el metabolismo del patógeno, tienden a seleccionar individuos resistentes del microorganismo, por lo que se hace necesario el rotarlos con productos tanto de contacto, que tienen amplio rango de acción, como de acción sobre otro punto del metabolismo del hongo; se deben observar, en todo caso, las dosis impresas en las etiquetas de cada producto.

Estos productos son una buena alternativa en el tratamiento de semillas, siempre y cuando se tome en cuenta el tipo o tipos de hongos que se espera manejar mediante este método para así seleccionar el producto adecuado.

PATOLOGIA DE LA PIÑA

La piña se puede ver afectada por una gama relativamente amplia de patógenos, pero en Colombia se reportan como los de mayor importancia la pudrición de la corona, la peca y la pudrición blanda del fruto. En Brasil es particularmente importante la presencia de la fusariosis o gomosis, que origina altas pérdidas en la producción. De igual forma, los nemátodos son microorganismos que pueden dar lugar a pérdidas considerables en el cultivo.

Pudrición de la corona

Agente causal. *Phytophthora* spp.

Sintomatología. Se puede observar un amarillamiento y secamiento desde el ápice de las hojas, esencialmente de las más jóvenes que la D; en la base de las hojas se presenta una pudrición blanca y blanda. Es posible encontrar con claridad una zona marrón que separa la lesión del tejido no afectado; la lesión no alcanza la parte verde de la hoja. Desde la invasión de la parte blanca de la hoja el patógeno puede alcanzar el tallo. Las hojas se desprenden con facilidad. En el último estado la planta presenta una pudrición suave, con olor pútido, debido a la colonización secundaria de los tejidos por otros microorganismos. La planta es susceptible de ser atacada en cualquier estado hasta antes de la fructificación.

Manejo. Básicamente se debe sembrar en suelos sueltos, que no permitan el encharcamiento; el mejoramiento del drenaje del lote ayuda a evitar los ataques. Es un problema que en suelos con pH inferior a 5.6 va mermando su incidencia. Los colinos se pueden tratar por inmersión durante un minuto o aspersión presiembra con fosetil-Al. Se debe evitar que caiga tierra en las hojas de las plantas. Tres a cuatro semanas después de la siembra se recomienda asperjar con fosetil-Al; la protección que se puede lograr así alcanza unas ocho semanas, dependiendo de las condiciones. Para la inducción de la floración se debe utilizar un producto no alcalinizante, por lo que no se recomienda el uso del carburo de calcio, además de que tiene otros limitantes. En caso de ser necesario se efectúa una nueva aplicación del fungicida mencionado una semana después del tratamiento de inducción de la floración.

Pudrición de raíces

Agente causal. *Phytophthora* spp., *Pythium* spp.

Sintomatología. El follaje de la planta afectada cambia a amarillento y pardo. Las hojas se doblan y secan progresivamente desde el ápice. El sistema radicular

está totalmente podrido, por lo que es fácil sacar la planta del suelo. Se puede presentar en cualquier estado de crecimiento de la planta.

Manejo. Las condiciones de encharcamiento del lote, bajas temperaturas y pH alcalino favorecen el ataque de la enfermedad. Se deben tratar los colinos antes de la siembra, como se mencionó anteriormente.

Fusariosis o gomosis

Agente causal. *Fusarium moniliforme* var *subglutinans*

Sintomatología. Es un hongo que puede infectar cualquier tejido de la planta, con exudación de goma desde este sitio. Al emplear material asexual proveniente de una planta afectada, además de la goma, es posible encontrar los siguientes síntomas: doblamiento del tallo, por lo general hacia la parte en la que se localiza la lesión; cambio en la filotaxis de la planta, con aumento del número de hojas por espiral; cambio en la arquitectura de la planta, que se presenta como un embudo; acortamiento de hojas; reducción de todo el desarrollo de la planta; acortamiento del tallo; muerte del meristemo apical; clorosis. Debido al desarrollo de la enfermedad en el tallo y la base de las hojas, hay una reducción en la toma de agua, la planta deja de crecer y las hojas presentan una coloración rojiza; en un estado posterior la planta se marchita y muere.

En los frutos, el patógeno incita una pudrición suave de la pulpa, acumulación de goma en los lóculos del ovario y exudación gomosa desde el frutillo afectado. En un estado posterior la epidermis del fruto infectado cambia a un color rojizo a marrón.

El hongo requiere de la presencia de heridas para poder colonizar los tejidos; además, tiene un amplio rango de hospederos entre los que se pueden mencionar pinos, plátano y banano, caña de azúcar, cacao, cítricos, mango y arroz. Por otra parte, no presenta estructuras de resistencia, por lo que no puede sobrevivir largos períodos de tiempo en el suelo.

Manejo. Se deben tomar varias medidas: inicialmente, el material de siembra ha de originarse de plantaciones sanas. No se debe permitir la presencia de socas. En caso de detectar plantas afectadas, se les debe erradicar. En caso de ser necesario, efectuar aplicaciones semanales o quincenales con fungicidas durante el desarrollo de la inflorescencia y hasta el estado de flores cerradas; también es posible embolsar la inflorescencia en desarrollo, lo que además protege el fruto contra el ataque de la tecla. Se debe evitar causar heridas a la planta por las

labores del cultivo y/o el ataque de insectos. 'Perolera' se reporta como resistente al patógeno, en tanto que 'Cayena Lisa' es susceptible a él.

Peca del fruto

Agente causal. Penicillium funiculosum (también se reporta a Fusarium moniliforme)

Sintomatología. El síntoma se nota desde cuando el fruto está de color verde, en forma de una mancha pequeña de coloración amarilla ubicada sobre algún frutillo ("ojo"), que se va extendiendo a medida que el fruto madura y va alcanzando los frutillos que le rodean. Al mismo tiempo, en la pulpa del fruto se nota el avance hacia el centro de una necrosis de estos tejidos, de color marrón oscuro. Se reporta que no se observan síntomas en frutos infectados de Cayena Lisa, en tanto que en Perolera los frutillos afectados muestran una depresión en comparación con los sanos. Aparentemente, el daño originado por este hongo está relacionado con la presencia y ataque de ácaros del género *Rhynoseius*. La precipitación, importante para el aumento de inóculo, y la temperatura media diaria, la que se ubica entre 16° y 20°C favorece la población del ácaro y la infección por el hongo, son factores que están implicados en la epidemiología de la enfermedad.

Manejo. Se reporta que en Africa se afecta más el grupo Perolera que el Cayena. Debe hacerse un control de insectos y ácaros; los estudios efectuados en el departamento de Santander mostraron que los mejores tratamientos químicos eran el benomil mezclado con carbaril (0.3 gr producto comercial + 0.5 gr p. c./l agua) en aplicaciones semanales y esta mezcla en rotación con mancozeb (3 gr p. c. /l agua) cada semana, dirigidas a la inflorescencia. Debe tenerse especial cuidado con el empleo de benomil, pues por su modo de acción, tiene la posibilidad de seleccionar razas resistentes al producto dentro de la población del hongo. En Brasil se recomienda la aplicación de endosulfan al momento de la inducción floral y tres semanas después, para controlar la población de ácaros.

Pudrición basal, mancha foliar blanca, pudrición negra

Agente causal. Thielaviopsis paradoxa = Ceratocystis paradoxa

Sintomatología. Se presenta una pudrición suave en la base del material de propagación, que sigue hacia el tallo; el tejido muestra una coloración oscura; la planta infectada deja de crecer y puede mostrar marchitez de las hojas; en un estado posterior, el tejido infectado se degrada y quedan sólo las fibras; esta pudrición basal se presenta poco después de la siembra.

En hojas se observan manchas pequeñas, de color café claro a amarillo en la parte media o la superior de la hoja; bajo condiciones de humedad las manchas aumentan su tamaño, el tejido infectado se seca y exhibe una coloración grisosa a blanca.

La pudrición negra es la más común de las enfermedades en postcosecha; se presenta inicialmente como una pudrición suave de la pulpa en forma de cono y de color amarillo oscuro; a medida que la enfermedad progresa, la pulpa se vuelve acuosa y hay exudación de jugo, lo que lleva a un cascarón vacío con fibras oscuras por dentro.

Manejo. Se debe tomar en consideración que este hongo es un patógeno débil que necesita heridas para poder penetrar. Se ha encontrado que las coronas son más susceptibles a la pudrición basal que otros materiales de siembra. Al sacar el material vegetativo se le ha de colocar invertido para exponer las heridas a la luz del sol y al viento, con el fin de lograr una cura de estas heridas; si se emplea la corona como material de siembra, se debe eliminar toda la pulpa presente, que es fácilmente colonizada por el patógeno. En caso de tener períodos cálidos y con lluvia, que favorecen las epidemias de la pudrición basal, se hace necesario tratar el material de siembra por inmersión en una solución al 0.12 a 0.24% de ingrediente activo de Benomil o al 0.05% de i.a. de Triadimefon.

La entrada del hongo a las hojas se hace a través de heridas causadas por el roce de las hojas entre sí y por la alimentación de insectos y ácaros. Sin embargo, el daño es insignificante, por lo que no se recomienda efectuar ningún control.

Para el caso de la pudrición negra del fruto se recomienda cortar la fruta con pedúnculo largo; el control químico mencionado anteriormente es igualmente efectivo para mantener el problema bajo control, siempre y cuando el tratamiento se realice hasta 12 horas después de la cosecha; también se ha aplicado con éxito tanto al corte como a la superficie del fruto ácido benzoico.

Nematosis

Agentes causales. *Helicotylenchus* sp., *Meloidogyne* sp., *Rotylenchulus* sp., *Criconemella* sp., *Trichodorus* sp., *Pratylenchus* sp., *Scutellonema* sp., *Criconemoides* sp.

Síntomas. En las zonas productoras del Valle del Cauca y del Cauca se ha encontrado que predominan los géneros *Pratylenchus*, *Helicotylenchus* y *Meloidogyne*.

Cuando un cultivo está afectado por *Pratylenchus*, especialmente, se observan parches de plantas con menor crecimiento que las demás, sus hojas son cloróticas y rojizas y son delgadas y de menor tamaño; el sistema de raíces es

escaso, con pocas raicillas y es frecuente encontrar necrosis de raíces, así como la invasión por otros microorganismos, generalmente hongos.

Además de lo anterior, en el caso de la presencia de *Meloidogyne*, se encuentran pequeñas agallas en el tejido de las raíces.

Manejo. Una vez establecida con certeza la existencia de poblaciones de nemátodos fitoparásitos, en el suelo, puesto que se puede confundir la sintomatología de nematodos no formadores de agallas con otros problemas de sanidad, se debe efectuar una rotación de cultivos o sembrar especies vegetales que sean reductoras de la población como *Crotalaria* sp. y *Stylosanthes* sp. para *Pratylenchus*; en el caso de *Meloidogyne*, *Criconemoides* y *Helicotylenchus*, *Digitaria decumbens* hace que sus poblaciones desaparezcan en un año para el primero de los géneros listados y en 18 meses, para los otros dos; sin embargo, las poblaciones de *Pratylenchus* se mantienen. El arado profundo del suelo expone al sol los huevos de estos microorganismos, con lo cual se reduce su viabilidad.

Mancha amarilla

Agente causal. Una raza del virus de la marchitez manchada del tomate.

Vectores. Este virus es transmitido por los trips *Thrips tabaci*, *Frankiniella schultzei*, *F. fusca* y *F. occidentalis*.

Síntomas. Inicialmente se observan manchas pequeñas (de 2 a 15 mm), redondas y de color amarillo sobre la superficie de las hojas; en un estado posterior estas manchas se alargan hacia la base de la hoja y coalescen, lo que conlleva a una necrosis café a negra del tejido; poco a poco la sintomatología va avanzando hacia los tejidos más nuevos de la planta hasta que al final la planta muere.

En el fruto, se puede encontrar, en el caso de una infección de la corona, una necrosis progresiva de la parte superior de este órgano, que puede degenerar en una pudrición de él a través de patógenos secundarios, mientras que la corona se desprende completamente. La infección de un frutillo lleva a una necrosis del tejido y la formación de cavidades dentro del fruto.

Manejo. No se considera como un problema serio en las zonas de poca altitud cercanas a la línea ecuatorial. Los cultivos provenientes de coronas son más susceptibles al virus. Existen varias plantas hospederas del virus, tanto cultivadas (tabaco, tomate, berenjena) como malezas (*Emilia* spp., *Bidens pilosa*), por lo tanto, el control de malezas y el no tener cultivos cerca, intercalados o de rotación de las especies mencionadas ayuda al manejo del problema. Se debe, de igual forma, controlar la población del vector.

Marchitez

Agente causal. Virus de la marchitez de la piña por cochinillas.

Vectores. Las cochinillas *Dysmicoccus brevipes* y *D. neobrevipes*.

Síntomas. Se encuentra que las hojas más nuevas presentan tonalidades amarillentas, que les dan un aspecto de anaranjamiento; la planta se debilita y posteriormente muere.

Manejo. Los cultivares del grupo 'Cayena Lisa' son más sensibles a la infección. Control de las poblaciones de cochinillas.

BIBLIOGRAFIA

- Espinal, J.A. 1982. Fusaríose do abacaxizeiro En C. Ruggiero (ed.) 1º Simpósio Brasileiro Abacaxicultura pp 207-216, Brasil. FCAVJ/UNESP/CNPq/CAPES.
- Federación Nacional de Cafeteros. s.f. El cultivo de la piña. pp 12-13, Colombia.
- Ferraz, L.C.; Zem, A.C. 1982. Nematóides parasitos do abacaxizeiro En C. Ruggiero (ed.) 1º Simpósio Brasileiro Abacaxicultura pp 179-191, Brasil. FCAVJ/UNESP/CNPq/CAPES.
- Galindo A., J. R. 1994. Peca o fusariosis (*Fusarium moniliforme* Sheld. var. *Subglutinans*) WR y RE, en piña (*Ananas comosus*) (L.J. Merr) En Sistemas de cultivo de la piña pp 43-50, Santa Fe de Bogotá, Colombia. ICA - Pronatta. Editorial Produmedios.
- García R., A.; Moreno R., P.A.; Martínez O., J.A. 1994. Manejo y control de la "peca" de la fruta de la piña en Santander En Sistemas de cultivo de la piña pp 51-56, Santa Fe de Bogotá, Colombia. ICA - Pronatta. Editorial Produmedios.
- Jauch, C. Patología vegetal. 320 p. Buenos Aires, Argentina. Editorial El Ateneo.
- La-Rotta, M.C.; Gutiérrez J., R.H.; Morales, J. 1997. Detección de partículas baciliformes asociadas con enfermedad de origen viral en piña (*Ananas comosus* L.). Memorias XVIII Congreso Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias afines - ASCOLFI. Palmira, Valle, Colombia. p 38.
- Py, C.; Lacoeylhe, J.J.; Teisson, C. 1987. L'ananas, sa culture, ses produits. Editions G.-P. Maisonneuve & Larose / Agence de Coopération Culturelle et Technique. Paris, Francia. pp 179-236, 341-364.
- Redondo, E.; Varón de Agudelo, F. 1992. Nematodos asociados con el cultivo de la piña *Ananas comosus* L. Memorias Problemática fitopatológica en frutales de exportación pp 11-13. Palmira, Valle, Colombia. Universidad Nacional de Colombia/ASCOLFI/Fundación centro frutícola andino.
- Salazar C., R. 1994. Situación del cultivo de la piña en Colombia En Frutas tropicales pp 151-159, Espinal, Tolima, Colombia. ICA - Corpoica. Editorial Produmedios.

MANEJO INTEGRADO DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA PIÑA

Jaime Humberto Bernal Riobo

INTRODUCCION

Las malezas o plantas indeseables compiten con el cultivo por luz, agua y nutrientes y además son hospederas de enfermedades y plagas, especialmente la cochinilla, *Dysmiscooccus brevipes*, que es la principal plaga de la piña. Las pérdidas reportadas por causa de la competencia de malezas en piña pueden llegar al 100% si no se realiza ninguna práctica de control. Las malas hierbas son consideradas como plagas ya que poseen una alta capacidad de adaptación y se convierten además en colonizadoras naturales de los suelos. La presencia de las malezas en los agroecosistemas hacen necesario el uso de un mayor número de accesorios de labranza, equipos de limpieza y aplicación de herbicidas así como también de mano de obra. Con el uso excesivo de los implementos de labranza y el manejo indiscriminado de los herbicidas en los sistemas de producción agrícola de la Orinoquia Colombiana se han ocasionado problemas serios de degradación de suelos y graves disturbios en la composición florística de los ecosistemas dando como resultado el surgimiento de malezas nocivas con algún grado de resistencia a los herbicidas.

La piña es una planta de desarrollo lento que presenta un sistema radicular superficial y relativamente débil, por lo cual compete pobremente con las malezas y debe ser mantenido libre de la competencia de estas por un período largo para evitar pérdidas en la producción. Una vez el cultivo alcanza su estado de diferenciación floral los efectos de la competencia de malezas sobre la producción de la piña se disminuyen.

PRINCIPIOS GENERALES

Cuando se siembra una especie de cultivo en un terreno con una comunidad de malezas, se introducen cambios en el ambiente ocasionados por el cultivo en sí y por las prácticas agronómicas utilizadas. El ambiente modificado favorece el crecimiento y reproducción de algunas especies, mientras que es desfavorable para otras. En semestres sucesivos, el número de individuos de las especies favorecidas aumenta y al cabo de pocos años de sembrar un mismo cultivo, o

rotación de cultivo (con la misma especie), con similares practicas agronómicas se seleccionan especies las cuales por tener características afines a las de las plantas cultivadas son difíciles de eliminar sin perjudicar el cultivo. Mientras más variadas sean las practicas agronómicas y más componentes contenga el sistema de manejo de malezas, menor será la selección y más fácil y económico será el método de control.

Para limitar la selección de especies de malezas de difícil control en los cultivos, es necesario introducir de un semestre a otro, variaciones en el manejo del terreno y del cultivo, estas variaciones pueden ser en las variedades utilizadas, en el sistema de preparación del terreno, en el sistema de siembra y las densidades de población, en las practicas de fertilización, en el manejo químico de las malezas.

MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS

El manejo integrado de las malezas se basa en la aplicación de una serie de prácticas que buscan disminuir la competencia, que ejercen las malezas sobre el cultivo y restringen el establecimiento y perpetuación de especies nocivas. La importancia del manejo integrado de malezas radica en que disminuye la adaptación de las malezas dentro del sistema de producción, hace más sostenible la permanencia del cultivo en lugares determinados, y mejora la eficiencia de control por parte de los herbicidas todo lo cual reduce los costos de producción y contribuye a la preservación del medio ambiente

Existen varios métodos para el manejo de las malezas, la selección del método para aplicar depende de varios factores, tales como el agroecosistema en que se desarrolla el cultivo, la topografía del área, la composición de la población de las malezas, la variedad utilizada, los costos, etc. Varios autores definen cuatro métodos los cuales se emplean e interrelacionan dentro del concepto del manejo integrado de malezas: cultural, físico, biológico y químico.

CONTROL CULTURAL

El control cultural incluye todas aquellas practicas agronómicas que favorecen al cultivo y minimizan la interferencia de las malezas con el cultivo. Su éxito consiste en establecer un cultivo vigoroso que compita efectivamente con las malezas.

Dentro de las prácticas utilizadas para realizar un control cultural se han incluido: rotación de cultivos, siembra de variedades adaptadas a la región, uso de material de propagación certificado, establecer la densidad y los sistemas de siembra apropiados y el uso de coberturas. Todos estos factores favorecen el

crecimiento y desarrollo del cultivo, siendo la base de la estrategia de control de malezas.

ROTACIÓN DE CULTIVOS

Con la rotación de los cultivos se varia el ambiente en el cual el complejo de malezas compite, para que algunas especies de malezas no sobrevivan y para que otras no tengan oportunidad de dominar. Un monocultivo sin rotación y un mismo sistema de control de malezas sostenido a través del tiempo producirán una dominancia de especies tolerantes, dentro de los agroecosistemas, esto indica que aún teniendo un sistema de rotación, es importante cambiar los cultivos y también el tipo de control.

La rotación de cultivos si se realiza además con una adecuada rotación de herbicidas disminuye el riesgo de la formación de malezas resistentes a un determinado producto.

DENSIDAD DE SIEMBRA

El establecimiento de una población de plantas adecuada es un prerrequisito importante para lograr máximos rendimientos. En términos generales y bajo adecuadas condiciones agronómicas la producción del cultivo se incrementa a medida que la densidad de población de plantas se aumenta hasta llegar a un punto en el cual los recursos disponibles para un crecimiento óptimo se agotan y se ocasiona un descenso en la producción como consecuencia del incremento en la competencia por las plantas de la misma especie.

FERTILIDAD DEL SUELO

La fertilidad del suelo afecta la severidad de la competencia de la maleza frente al cultivo. La fertilización del cultivo en forma localizada le provee a la piña un ambiente favorable para su crecimiento e incrementa con esto su capacidad de competencia frente a las malezas.

USO DE COBERTURAS

Un adecuado manejo de las coberturas, constituye un método eficiente para prevenir la emergencia de las malezas. Mediante este método se disminuye la penetración de la luz y se previene así la germinación y el desarrollo del follaje de las malezas. En algunos países se usan coberturas plásticas o de papel asfáltico, que limita considerablemente la aparición de las malezas, pero no en su totalidad.

Curso actualización en el cultivo de la piña

En trabajos realizados con coberturas plásticas en piña se lograron obtener altas producciones de piña de buen tamaño debido probablemente a una mayor retención en la humedad del suelo, menores temperaturas en el suelo, un control más efectivo de las malezas y un mejor aprovechamiento de los nutrientes.

El uso de coberturas vegetales es también otra alternativa para el manejo de malezas en el cultivo de la piña. Los residuos de las cosechas además de limitar la entrada de luz pueden también liberar sustancias tóxicas durante el proceso de descomposición las cuales pueden inhibir la germinación de las semillas de las malezas o su crecimiento. En las zonas piñeras de Santander del Sur, con alguna frecuencia se utiliza la cascarilla de arroz, la cual además de retener la humedad del suelo, previene el crecimiento de las malezas durante el desarrollo de la planta.

CONTROL FÍSICO O MECÁNICO

El control físico o mecánico busca manejar un problema ya establecido, en contraste con el cultural que pregona la prevención del mismo. Hay varias prácticas de control que se basan en la eliminación de las malezas, bien sea a mano o con implementos mecánicos. Muchos de estos métodos implican movimiento de suelo para restringir el desarrollo de las malezas, cubriéndolas, cortándolas o exponiéndolas a la acción desecante del sol, o por agotamiento de las reservas nutritivas al suprimir continuamente el área fotosintética.

La desyerba con implementos manuales es un método simple, práctico y eficiente para eliminar las malezas. Se utiliza la desyerba con implementos manuales en zonas o en lugares infestados por malezas tolerantes o resistentes a los productos químicos, en zonas con facilidades de mano de obra, bajo costo de mano de obra y áreas agrícolas con lotes reducidos. Cuando se realiza el control con el azadón se debe realizar en forma superficial para no herir las raíces y evitar echar tierra al cogollo, pues con esto se reduce drásticamente el crecimiento. Para lograr una producción óptima se deben de realizar de 9 a 10 desyebas con intervalos de separación mínimo de un mes.

En regiones donde ocurren lluvias abundantes durante la primera época del cultivo, el método de desyerba con implementos manuales resulta costoso, pues las malezas con la alta humedad, vuelven a rebrotar.

CONTROL BIOLÓGICO

Se considera control biológico desde el punto de vista ecológico "la acción de parásitos depredadores o de agentes patógenos que mantienen la densidad de población de otro organismo en un promedio más bajo del que existiera en su ausencia".

La FAO, consciente de los alcances del control biológico, ha relacionado que el control biológico de las malezas con agentes patógenos de plantas actualmente es factible desde el punto de vista biológico y técnico pero son muy pocos los elementos que se han desarrollado hasta el punto de poder ser utilizados en la práctica.

CONTROL QUIMICO

Es el método moderno para controlar las malas hierbas en las plantaciones, mediante el uso de sustancias químicas que destruyen malezas sin afectar el cultivo.

Es importante tener en cuenta que el control químico es una herramienta más en el manejo de las malezas, es un complemento a las prácticas culturales, se le considera como el último eslabón del manejo integral de las malezas y su empleo debe estar sujeto al costo en comparación con los beneficios que aporta.

El control químico debe presentar ciertas ventajas sobre los demás métodos de control tales como la economía, seguridad y eficiencia y disponer de numerosos herbicidas con alta capacidad selectiva. En Colombia como en la mayoría de los países de América Latina, la utilización de los herbicidas es una práctica casi indispensable en la producción de cultivos, pero que usada como único método tiende a ser cada día más ineficiente.

Dentro de las desventajas que puede presentar el control químico se enumeran las siguientes: altos costos, requiere un equipo especial y personal capacitado, es difícil a menudo obtener una buena calibración de equipos en condiciones de finca, desplazan mano de obra, pueden ser tóxicos y contaminar el medio ambiente y su uso prolongado puede incrementar la presencia de biotipos resistentes al herbicida entre la población de malezas.

En el control químico de las malezas existen tres puntos que son básicos para lograr mayor eficiencia: la época de aplicación, la selección y dosis de los herbicidas y el método de aplicación

EPOCA DE APLICACIÓN

De acuerdo al tiempo de aplicación los herbicidas se pueden aplicar así:

- ◆ Herbicida de presembrado
- ◆ Herbicidas preemergentes
- ◆ Herbicidas post-emergentes

Herbicidas de presembr

Los herbicidas de presembr, como su nombre lo dice, se aplica antes de la siembra y algunos tienen que ser incorporados al suelo con implementos agrícolas para evitar los problemas de fotodescomposición, o volatilización (por ejemplo, el Treflan), o se aplican directamente sobre las malezas que se encuentran emergidas antes de la siembra del cultivo como en el caso del Glifosato y el Paraquat.

Herbicidas preemergentes

Los preemergentes deben ser aplicados inmediatamente después de la siembra y antes de la germinación de las malezas. La preferencia de ésta época de aplicación radica especialmente en la seguridad en cuanto al control y a la selectividad. Para una mayor efectividad del producto se recomienda aplicarlo cuando el suelo este húmedo y libre de terrones.

Herbicidas post-emergentes

Estos herbicidas se aplican luego de la emergencia de las malezas, y cuando las malezas a controlar tengan una altura ideal.

Existen varios herbicidas que pueden ser aplicados al momento de la siembra o posterior a ella, sin afectar la planta de piña. Tal es el caso de Diurón (Karmex), Ametrinas (Gesapax), Triazinas (Gesaprim) y del Linurón (Afolon). Otros herbicidas que podrían causar alguna clorosis o retraso en la floración son el Bromacil (Hyvar X), el cual aunque es usado comúnmente, se debe tener cuidado con las dosis altas, debiendo aplicarlo en forma dirigida. Los herbicidas de tipo hormonal como en el caso del 2,4-D son perjudiciales a la planta puesto que además de toxicidad, causan alteraciones fisiológicas.

En el caso de herbicidas no selectivos como son el Paraquat y el Glifosato se pueden aplicar en forma dirigida utilizando pantallas y en horas de poco o ningún viento.

Selección de los herbicidas

Se reconoce que ningún herbicida es capaz de controlar todas las especies de malezas que se puedan encontrar en un cultivo. La selección del herbicida o mezcla de herbicidas a utilizar dependerá de la composición florística de las malezas presentes en el lote, del sistema de siembra, estado de desarrollo del cultivo y del tipo de suelo.

La residualidad de los herbicidas dependerá de las condiciones ambientales prevalentes en las zonas de producción. En zonas más húmedas la duración del

control será mucho menor que en las zonas secas. Los herbicidas una vez llegan al suelo pueden ser lavados de la solución del suelo, absorbido por los coloides del suelo, o degradado por la acción de los microorganismos del suelo

Rahman y Tangga (1997) encontraron en estudios realizados en Malaysia que durante la estación seca el control de malezas era más efectivo cuando se utilizaba el Diuron el cual permitió mantener el cultivo libre de malezas por un período de 4 a 6 meses, mientras que con el Gesapax solo se logro un control por 1 a 1.5 meses. La efectividad de estos herbicidas preemergentes se redujo durante la estación de lluvias.

En la (Tabla 1) se citan algunos productos y dosis comerciales recomendados para el control de malezas en el cultivo de la piña.

Tabla 1. Herbicidas, dosis y época de aplicación para el control de las malezas en piña

NOMBRE COMERCIAL (GENÉRICO)	EPOCA Y FORMA DE APLICACIÓN	DOSIS
Dalapon (Dalapon)	Presiembra, Post-emergente (nunca en piña)	8-12
Gramoxone (Paraquat)	Presiembra, Post-emergente (dirigido)	2-4 (lt/ha) 1-2 (lt/ha)
Round-up (Glifosato)	Presiembra Post-emergente (dirigido)	4-8 (lt/ha) 2-4 (lt/ha)
Karmex (Diurón)	Pre o Post-emergente	4-6 (kg/ha)
Afalon (Linuron)	Pre o Post-emergente	2-6 (lt/ha)
Hyvar X (Bromacil)	Presiembra Post-emergente	4-6 (kg/ha) 2-4 (kg/ha)
Gesaprim (Atrazina)	Pre y Posmergente	2-6 (lt/ha)
Gesapax (Ametrina)	Pre y Post-emergente	2-6 (lt/ha)

BIBLIOGRAFIA

DURIGAN, J. 1982. Control de plantas dañinas en el cultivo de la piña. En: 1er Simposio Brasileiro sobre el cultivo de la piña. pp. 255-263.

ICA. 1993. Control de malezas en piña. En: Curso sobre frutas tropicales. Convenio ICA - DRI. pp. 37-39.

ICA. 1994. Control de malezas en piña. En: Frutas Tropicales. pp. 175-177.

RAHMAN, A. TANGGA, M. 1997. Weed control recommendations for pineapple grown on mineral soil. Pineapple News. Vol. 3 (1):66-67.

5 SALIVE, A. 1994. Manejo Integrado de las malezas según los agroecosistemas del cultivo. Mimeografiado, Federación Nacional de Arroceros. Santa Fe de Bogotá, Colombia.

PROGRAMA REGIONAL METODOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
CORPOICA - REGIONAL OCHO
VILLAVICENCIO, META, COLOMBIA
SEPTIEMBRE DE 1997

