

21998

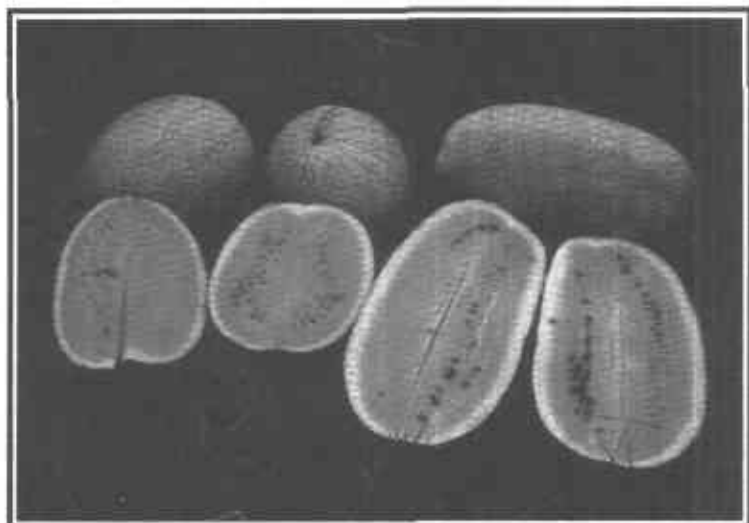
2 cop

19 JUL. 2007

BIBLIOTECA AGROPECUARIA  
DE COLOMBIA



# EL CULTIVO DE LA **SANDIA O PATILLA** (*Citrullus lanatus*) EN EL DEPARTAMENTO DEL META



## Manual de Asistencia Técnica No. 07

Javier Orlando Orduz R.<sup>1</sup>  
Guillermo Adolfo León M.<sup>1</sup>  
Adolfo Chacón Díaz.<sup>2</sup>  
Víctor Manuel Linares B.<sup>2</sup>  
Carlos Alberto Rey T.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> I.A. M.S.c. y I.A. Esp. Respectivamente Investigadores Programa Regional de Investigación Agrícola CORPOICA, Regional 8 Cl. La Libertad. A.A. 1329. Villavicencio, Meta, Colombia

<sup>2</sup> Investigadores CRECED Ariari, CORPOICA Regional 8. Granada, Meta

<sup>3</sup> Auxiliar de Técnico. C.I. La Libertad, CORPOICA Regional 8. Villavicencio, Meta, Colombia.

I.C.A. - B.C.

No. Acceso

Compra	123	
Conja	123	
Donación	123	
Plataforma	123	

Fecha: 19 JUL 2007 Costo

Los resultados experimentales que aparecen en esta publicación fue posible obtenerlos por la financiación dada por el Programa Nacional de Rehabilitación (PNR) y por el municipio de San Martín (Meta).

**Publicación CORPOICA Regional Ocho**

Primera Edición:

Villavicencio, Meta, Colombia - 2000

Edición:

César Augusto Jaramillo Salazar

Programa Regional de Transferencia de Tecnología

Código: 03.01.07.08.32.00

Reimpresión

financiada por el Ministerio de Agricultura

Litografía y Tipografía La Bastilla

Bucaramanga 2002

Tiraje: 500 ejemplares

# CONTENIDO

INTRODUCCION .....	5
1. <i>ORIGEN</i> .....	6
2. <i>CLASIFICACION TAXONOMICA</i> .....	6
3. <i>VALOR NUTRITIVO</i> .....	6
4. <i>DESCRIPCION BOTANICA</i> .....	8
4.1 Raíz .....	8
4.2 Tallo .....	8
4.3 Hojas .....	8
4.4 Flores .....	8
4.5 Fruto .....	8
4.6 Semilla .....	8
5. <i>VARIETADES.</i> .....	8
5.1 Charleston Gray .....	9
5.2 Prince Charles .....	9
5.3 Royal Charleston .....	9
5.4 Sugar Baby .....	9
5.5 Royal Sweet .....	9
6. <i>REQUERIMIENTOS DE CLIMA Y SUELO.</i> .....	9
7. <i>MANEJO AGRONOMICO</i> .....	10
7.1 Selección del lote .....	10
7.2 Preparación de Suelos .....	10
7.3 Epocas de siembra .....	10
7.4 Arreglos y densidades de siembra .....	10
7.5 Guiada .....	11
8. <i>FERTILIZACION</i> .....	11
9. <i>CONTROL DE MALEZAS</i> .....	12
9.1 Deshierbas mecánicas .....	12
9.2 Uso de coberturas protectoras .....	12
9.3 Control químico .....	12
10. <i>ENFERMEDADES</i> .....	12
10.1 Marchitez por <i>Fusarium</i> .....	12
10.2 <i>Antracnosis</i> .....	12
10.3 <i>Alternaria</i> .....	13
10.4 Pudrición del pedúnculo .....	13
10.5 Mal Blanco .....	13
10.6 Pudrición negra del extremo apical .....	13
11. <i>MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS</i> .....	14
11.1 <i>Trips</i> .....	14
11.2 Hormigas .....	15
11.3 Gusanos perforadores del fruto .....	15
12. <i>COSECHA</i> .....	16
13. <i>AJUSTE Y VALIDACION DE TECNOLOGIA EN CULTIVO DE LA PATILLA</i> .....	16
14. <i>POTENCIALIDAD DEL PIEDEMONTTE DEL META PARA LAPRODUCCION DE PATILLA</i> .....	19
15. <i>VENTAJAS COMPARATIVAS DEL CULTIVO DE PATILLA EN EL DEPARTAMENTO DEL META</i> .....	21
16. <i>DESVENTAJAS</i> .....	21
17. <i>ANÁLISIS ECONÓMICO DEL CULTIVO DE LA PATILLA EN LA ZONA DE SAN MARTÍN (1996-1998)</i> .....	22
18. <i>BIBLIOGRAFIA</i> .....	24

## PRESENTACIÓN

**A** pesar de la importancia socioeconómica que representa el cultivo de patilla o sandía para el Departamento del Meta y para otros departamentos de los Llanos Orientales, (Arauca y Casanare), no existen textos que sirvan de guía a agricultores y técnicos que les permita utilizar de forma más eficiente las prácticas de cultivo, la mano de obra y los insumos, con el fin de disminuir los costos de producción y mejorar los índices de rentabilidad del cultivo, de calidad de la fruta y en el desarrollo de tecnología de menor impacto ambiental. En este manual se presentan los avances logrados en trabajos de investigación realizados por CORPOICA y la Universidad de los Llanos en los últimos años, con el propósito de contribuir a mejorar la competitividad de la agricultura regional en el contexto nacional.

Conociendo que la investigación es un proceso permanente en el mejoramiento de los componentes de la cadena producción – consumo, CORPOICA continuará, en la medida que disponga de financiación para hacerlo, contribuyendo a generar y ajustar tecnologías sostenibles hombro a hombro con los productores en la modernización de este cultivo el cual es importante para algunas regiones de los Llanos Orientales.

**Jaime Triana Restrepo**  
**Director Regional 8**  
**CORPOICA**

## INTRODUCCIÓN

La patilla es un cultivo de importancia en el departamento del Meta con un área de siembra aproximada de 1.200 hectáreas/año, localizadas en los municipios de San Martín, Granada, Villavicencio y Puerto López. San Martín es la principal zona productora con 800 hectáreas cultivadas al año y una producción total alrededor de 20.000 t/año. La comercialización se realiza en un 90% con Santafé de Bogotá y el restante 10% se distribuye en Granada, Acacias y Villavicencio (Asociación Agricultores San Martín<sup>1</sup>, 1998)

En el año 1997, el cultivo de la patilla generó aproximadamente 1.600 empleos permanentes y alrededor de 15.000 jornales transitorios. Los almacenes de productos químicos vendieron, con destino a este renglón de producción aproximadamente 560 millones de pesos en productos químicos lo que equivale al 25% de los costos totales del cultivo por hectárea (Asociación agricultores San Martín, 1998).

A pesar de los altos costos de producción que actualmente oscilan entre 2 y 3 millones de pesos por hectárea, es un cultivo rentable. En el año de 1997 en la zona de San Martín se obtuvieron rendimientos entre 25 y 30 toneladas por hectárea con beneficios netos de 3.8 a 5.1 millones de pesos y una rentabilidad de 61.3 a 68%.

En un alto porcentaje (80-90%), la comercialización mayorista de la patilla del Llano se realiza en Corabastos, Bogotá. Estos mayoristas son quienes distribuyen la fruta a supermercados, tiendas y ventas callejeras. El ingreso promedio de los productores está directamente relacionado con el abastecimiento de fruta en el mercado de la capital del país. De tal forma que el exceso de oferta ocasionada por buenos rendimientos o siembras en la misma época, deprimen drásticamente los precios de las frutas ocasionando por lo tanto disminución en los ingresos de los productores y en algunos casos pérdidas económicas.

La llegada de los hipermercados y la apertura de un mayor número de supermercados, además de la modernización en el área de frutas y hortalizas por las exigencias de los consumidores, va a ocasionar cambios en el sistema de producción de patilla a corto plazo, exigiendo frutas de menor tamaño (1 a 2 kg), que no posean semillas (los híbridos no las poseen) y probablemente frutas que no tengan residuos de plaguicidas.

Estos cambios van a necesitar una gran inversión en desarrollo tecnológico en todo el proceso, en la organización de los productores y en la modernización de los canales de comercialización, con el fin de aumentar el consumo per capita de patilla en el país y obtener mayores ingresos para los participantes en la cadena producción-consumo.

<sup>1</sup> Asociación de Agricultores de San Martín 1998. Reunión para la priorización de la Problemática Tecnológica de la Patilla en el Ariari.

## **1. ORIGEN**

La patilla es originaria de las regiones semidesérticas del Africa Tropical de donde fue introducida a la India, Irán y Lejano Oriente. De allí la llevaron a Europa donde los genetistas iniciaron los trabajos de mejoramiento para luego ser difundida ampliamente en las regiones templadas, subtropicales y tropicales de todo el mundo (Gómez, 1991).



## **2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA**

Según BRUZON (1988), la patilla se clasifica taxonómicamente así:

- Reino: Vegetal
- División: Spermatophyta
- Clase: Dicotiledoneae
- Orden: Cucurbitales
- Familia: Cucurbitaceae
- Género: Citrullus
- Especie: *Citrullus lanatus* (Thunb) Matsum & Nakai

## **3. VALOR NUTRITIVO**

Los frutos de la patilla o sandia se consumen como fruta fresca, también se preparan sorbetes, refrescos, ensaladas, salpicón, etc. En la Tabla 1 se describe el contenido nutricional de la patilla.

**Tabla 1.** Contenido nutricional de la patilla por 100 gramos de parte comestible:

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Pulpa sin semilla</b>
Parte comestible	%	40
Calorías		12
Agua	Gramos	95.7
Proteína:	Gramos	0.4
Grasas	Gramos	0.0
Fibra	Gramos	0.3
Cenizas	Gramos	0.2
Calcio	Miligramos	4
<b>Fósforo</b>	Miligramos	5
<b>Hierro</b>	Miligramos	0.3
Vitamina A	Unidades internacionales	300
Tiamina	Miligramos	0.02
Riboflavina	Miligramos	0.01
Niacina	Miligramos	0.1
Acido Ascórbico	Miligramos	7

Fuente: Instituto Nacional de Nutrición de Colombia Citado por Caicedo, L.A. (1972).

## 4. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

La patilla, también llamada melón de agua o sandía, es una planta herbácea, anual monoica, rastrera o trepadora, la cual se adapta o puede ser sembrada en cultivos intensivos de secano y regadío (Nichols y Christie, 1998).

### 4.1 Raíz

La raíz de la patilla es ramificada; la raíz principal se divide en raíces primarias y éstas, a su vez vuelven a subdividirse. La raíz principal alcanza un gran desarrollo con relación a las secundarias y pueden penetrar en el suelo hasta una profundidad de 1.20 m (Caicedo, 1972).

### 4.2 Tallo

Los tallos son herbáceos, blandos y verdes, tendidos, trepadores y largos; con zarcillos caulinares, cuyo extremo puede ser bífido y trifido según este hendiéndose en dos o tres partes.

El tallo es cilíndrico, asurcado longitudinalmente y muy vellosa; los pelos son inclinados, cortos y finos. Por su débil consistencia se tumban en el suelo, en el cual se apoyan para su crecimiento.

### 4.3 Hojas

El limbo tiene el haz muy suave al tacto y el envés muy áspero, con las nervaduras muy pronunciadas, destacándose perfectamente los nervios y hasta las últimas nervaduras que tienen forma de mosaico.

Las hojas son oblongas, partidas con segmentos redondeados, poseen de tres a cinco lóbulos que se insertan alternativamente a lo largo del eje principal, y se vuelven a subdividir en otros más pequeños.

En la axila de cada hoja nacen unos zarcillos bífidios o trifidos que utiliza la planta para sujetarse al suelo o a otras plantas (Nichols y Christie, 1998).

### 4.4 Flores

Son de color amarillo, pedunculadas. Se originan de yemas floríferas ubicadas en las axilas de las hojas de los tallos principales que dan lugar a flores masculinas y femeninas (Lobo, 1970).

La relación entre flores masculinas y femeninas es de 7 a 1; las flores femeninas se reconocen por un abultamiento muy notorio que presentan debajo de la corola el cual corresponde al ovario donde más adelante se formará el fruto (Isakeit, 1988).

El cáliz es de color verde pubescente con cinco sépalos libres sobre pedúnculos cortos. La corola está formada por cinco pétalos unidos por su base, con simetría regular o actinomorfa. Las flores masculinas por lo general se desarrollan en número de tres a cinco a lo largo del tallo. Las flores femeninas son solitarias con ovarios inferotriglobular u oblongo con tres estigmas rodeados por tres conspicuos estaminoides, con anteras estériles, lo cual hace que se pueda producir polen, haciendo la flor hermafrodita (Caicedo, 1972).

La polinización es básicamente entomófila. Debido a la separación de los dos tipos de flores se requiere de insectos para una polinización adecuada (Isakeit, 1988). La mayor actividad de los insectos polinizadores se presenta alrededor del medio día. Si las flores femeninas no son polinizadas en este lapso, se caen de la planta. El polen de la flor es espeso y viscoso (Caicedo, 1972).

### 4.5 Fruto

Es una baya grande con placenta carnosa y epicarpio quebradizo generalmente liso. De color, forma y tamaño variables, con la pulpa más o menos dulce y color que va del rosa claro al rojo intenso, aunque existen algunos cultivares de pulpa amarilla. El color de la cáscara puede variar desde el verde oscuro, a través de varias configuraciones de franjas verdes y amarillas, hasta un color completamente verde grisáceo o verde claro (Charleston gray).

En su interior se encuentra gran número de semillas esparcidas desuniformemente por toda la pulpa. También hay variedades (Triploides) desprovistas de semilla que son autoestériles y necesitan la presencia de variedades de patilla normales como polinizadoras (Nichols y Christie, 1998).

### 4.6 Semilla

Son de tamaño variable, generalmente de longitud menor que el doble de la anchura, aplanadas ovoides, duras, peso y colores también variables (blancas, marrones, amarillas, negras, etc.), moteadas unas, otras no; con expansiones alares en los extremos más agudos (Nichols y Christie, 1998). Peso de 25 a 35 mg y una viabilidad de 5 a 10 años (Caicedo, 1972).

## 5. VARIEDADES

Hay un gran número de variedades e híbridos de patilla distribuidas en todo el mundo. Los híbridos suministran al fitomejorador una patente botánica ya incorporada y al productor una garantía de confiabilidad genética. Las variedades de polinización abierta, ofrecen semillas mucho más baratas, pero conllevan riesgos de variación genética, pureza y rendimientos posiblemente más bajos que la semilla híbrida.

### 5.1 Charleston Gray

Es la variedad más sembrada en Colombia y en el Meta. Frutos elongados, grandes, de 11 a 13 kilogramos de peso, con un promedio de 90 días a cosecha en el departamento del Meta. Pulpa roja, cáscara de color verde claro con líneas delgadas más verdes, susceptible a pudrición apical, resistente a *Fusarium sp.* y a *antracnosis*; medianamente resistente a golpe de sol. Los rendimientos están en el orden de las 15 a 20 toneladas por hectárea en promedio, resiste el transporte y es de amplia aceptación en el mercado (Jaramillo y Lobo, 1983).

### 5.2 Prince Charles

Es un híbrido de tipo Charleston Gray. Se destaca por su madurez precoz y tolerancia a *Fusarium*. Los frutos, de 11 a 13 kilogramos, son de forma alargada. Su corteza es firme, de color verde grisáceo y su pulpa es roja. Con un promedio de 85 días a la madurez. Presenta buenas características para el transporte (Gómez, 1991).

### 5.3 Royal Charleston

Es un híbrido de tipo Charleston Gray, de tamaño un poco más pequeño (36 x 23 centímetros) y es más precoz en una semana (80 días a la madurez). Se comporta bien ante la marchitez causada por *Fusarium*. Sus frutos, que alcanzan entre 9 y 11 kilogramos son de forma oblonga. La corteza es verde grisácea y dura, lo cual lo hace apto para el transporte.

En suelos con alta cantidad de potasio y adecuada relación Ca, Mg, se obtienen frutos con pulpa más dulce y menos harinosa. Tolerancia a acidez y algo de alcalinidad.

### 5.4 Sugar Baby

Variedad de fruto pequeño adecuada para transporte. Los frutos son redondos, tienen cerca de 20 centímetros de diámetro. La corteza es verde oscura con estrías variadas más oscuras, gruesa, dura y muy resistente. La pulpa es de color rojo de fina textura y sabor dulce, con semillas muy pequeñas de color canela con moteado variado. El rendimiento comercial es de 10 toneladas por hectárea y es susceptible a rajaduras del fruto. Tiene un ciclo de 75 días a la madurez (Gómez, 1991).

### 5.5 Royal Sweet

Es un híbrido vigoroso con precocidad, uniformidad y gran tamaño. La planta produce patillas grandes y oblongas que pesan de 9 a 11 kilogramos. Es resistente a *Fusarium*. La corteza es de color verde con rayas verde claro, pulpa firme y de color rojo brillante. Es apta para el transporte.

## 6. REQUERIMIENTOS DE CLIMA Y SUELO

La patilla se desarrolla bien en Colombia, en regiones de clima cálido, con temperaturas comprendidas entre 21 y 29°C. Temperaturas menores de 10°C en todas las etapas del cultivo pueden ocasionar daños severos.

La humedad relativa menor al 70% favorece el desarrollo de las plantas, aumenta su producción e incrementa los azúcares en los frutos (Isakeit, 1988). La humedad relativa alta contribuye a la presencia de enfermedades en el cultivo y afecta la calidad de los frutos.

La precipitación debe estar comprendida entre 500

y 1500 mm anuales. Las siembras realizadas en el primer semestre del año en el Piedemonte del Meta, son afectadas por las excesivas precipitaciones y la alta humedad relativa, lo que incrementa las aplicaciones de fungicidas.

Lobo, citado por Jaramillo y Lobo (1983) afirman que es necesario disponer de riego especialmente en las etapas de crecimiento y floración. Las lluvias fuertes durante el período de fructificación reducen la producción y la calidad de los frutos al disminuir el contenido de sólidos solubles en la pulpa, favorecen las pudriciones y rajaduras de los frutos.

## 7. MANEJO AGRONÓMICO

### 7.1 Selección del lote

La selección de un lote para siembra es fundamental en los cultivos de cucurbitáceas. Se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- \* **Suelos:** Deben ser bien drenados, arenosos o franco arenosos con buena capacidad de retención de humedad y una profundidad efectiva no menor de 50 cms ya que las raíces de las plantas alcanzan fácilmente esta profundidad en busca de elementos nutritivos y agua.
- \* **Agua para riego:** El agua es indispensable para el adecuado desarrollo de la planta. En épocas secas debe recibir riego cada 3 días. El cultivo debe estar cerca de un caño veranero o tener un pozo profundo o aljibe, que permita regar el cultivo en las épocas de verano o riego suplementarios en épocas de invierno.
- \* **Vías de acceso:** Deben ser óptimas para facilitar el transporte de insumos y de la cosecha, lo que reduce los costos de transporte y evita el deterioro del producto.

### 7.2 Preparación de Suelos

El sistema tradicional o convencional con el uso de arado, rastra y rastrillo pulidor es el más utilizado por el productor de patilla, pero es importante anotar que en los suelos clase IV (Terrazas altas) donde se siembra la patilla, este sistema degrada rápidamente los suelos que son naturalmente muy frágiles convirtiéndolos en improductivos en corto tiempo.

El sistema de preparación más sostenible para el agroecosistema está fundamentado en los conceptos de la labranza reducida. En el cual se debe desbrozar o guadañar y una semana después aplicar un desecante (Glifosato o paraquat). Posteriormente utilizar 1 ó 2 pases de cincal (Filo o vibratorio), de acuer-

do con las condiciones físicas del suelo. Finalmente se preparan los sitios de siembra para aplicar los correctivos y la materia orgánica.

### 7.3 Epocas de siembra

Por ser un cultivo de ciclo corto (90 días) se siembra en los dos semestres del año, los cuales se caracterizan por tener una época de lluvias constantes en el primer semestre y una época menos lluviosa con períodos secos en el segundo semestre.

- \* Las siembras en el primer semestre se realizan a partir de marzo en cualquier época y la recolección se inicia 90 días más tarde. En esta época se buscan lotes con alguna inclinación para evitar encharcamiento con agua que puede ocasionar daños a las plantas.
- \* Las siembras en el segundo semestre se realizan a partir de julio hasta septiembre.

Los cultivos que se siembran en el segundo semestre coinciden con la entrada del verano incidiendo en una disminución drástica del precio por exceso de fruta en el mercado, por lo cual es conveniente realizar siembras tardías (en verano) siempre y cuando se tenga disponibilidad de riego.

La época de desarrollo del cultivo que es más afectada por la sequía es el período comprendido entre floración (40 d.d.s.) y llenado del fruto (70 d.d.s.) para la variedad Charlestone Gray.

### 7.4 Arreglos y densidades de siembra

La patilla se siembra en hileras sencillas o dobles a lo largo del surco. En cada sitio se siembran de cuatro a cinco semillas y posteriormente en el raleo se dejan 1 ó 2 semillas. La distancia de siembra más utilizada por el productor de patilla es de 3 m entre surcos, 2.50 m entre plantas y dos plantas por sitio para



## EL CULTIVO DE LA SANDIA O PATILLA

una densidad de siembra de 2.666 plantas por hectárea (1.333 sitios).

De acuerdo con los resultados de investigación realizados por CORPOICA en la zona de San Martín (Meta) se recomienda utilizar densidades de siembra de 2.500 y 2.666 plantas/ha, con arreglos de siembra de 4 x 2 m y 2 plantas por sitio y 3 x 2.50 m, dos plantas por sitio. No se descarta la utilización de las altas densidades, en las épocas menos lluviosas (segundo semestre), en donde la incidencia de enfer-

medades es menor que en el primer semestre del año.

### 7.5 Guiada

A partir de los 50 días de edad del cultivo y en cada 6 surcos, se deben dirigir las guías hacia dentro del cultivo para construir espacios o calles suficientes que faciliten posteriormente el tránsito de maquinaria y personas involucradas en el manejo y la cosecha.

## 8. FERTILIZACION

Los suelos del Piedemonte del Meta, que se cultivan en patilla, son suelos de sabana, ácidos, con alto contenido de Aluminio intercambiable, pobres en elementos mayores y menores y bajos en materia orgánica. Los requerimientos de nutrientes del cultivo de la patilla en estos suelos no están plenamente determinados. Ramos, citado por Caicedo (1972), afirma que la extracción de nutrientes para un rendimiento de 10 toneladas de frutos, es de 30 kilogramos de nitrógeno (N), 25 kilogramos de  $P_2O_5$  y 35 kilogramos de  $K_2O$ .

Estudios conducidos por Berstch y Ramírez, citados por Sancho (1999), señalan que las épocas de máxima absorción, y por tanto las etapas de mayor necesidad de nutrientes coinciden con la emisión de guías e inicio de floración (33-40 d.d.s) y después del pico de floración e inicio de llenado de frutos. El 60% del nitrógeno (N) se consume antes de los 40 d.d.s.

El fósforo (P) sufre una absorción más gradual, mientras que el Potasio (K) solo ha consumido un 35% del total a los 40 d.d.s. Para la fertilización del cultivo se

debe tener en cuenta la solubilidad de la fuente y las necesidades del cultivo para definir la época de aplicación dependiendo de las condiciones climáticas donde sea sembrado el cultivo.

CORPOICA en la región del Ariari ha realizado trabajos de investigación durante tres años consecutivos (1995-1997), evaluando y ajustando productos y dosis de fertilizantes. Con base en estos trabajos se presenta en las Tablas 5 y 6 un plan de fertilización para el cultivo de la patilla en suelos clase IV de San Martín. Dicho plan no es definitivo y se hace necesario aumentar el número de experimentos que permita mejorar la eficiencia en el uso de fuentes y dosis, y mejorar la productividad del cultivo.

La Escuela de agronomía de la Universidad de los Llanos ha realizado varios trabajos de tesis de pregrado buscando la mayor eficiencia biológica y económica de la fertilización del cultivo. En la Tabla 2 se presenta la recomendación final sobre fuentes, dosis y épocas de aplicación y es la síntesis de estas investigaciones.

**Tabla 2.** Plan de Fertilización para el cultivo de Patilla. Fuentes, dosis y épocas de aplicación. 2.666 plantas/ha (1333 sitios). San Martín - Meta. 1997.

Fertilizantes	Dosis Total		Dosis aplicada (%)		
	Kg/ha	g/sitio	Presembrado	20 días	30 días
Gallinaza	1.333	1000	100		
Cal dolomítica	250	75	100		
DAP	500	150	100		
Urea	267	80		50	50
$K_2SO_4$	333	100		50	50
Agrimins	84	25	50	50	

Fuente: Información personal sobre trabajos de investigación realizados por el Dr. Jorge Muñoz y estudiantes de UNILLANOS sobre fertilización en patilla. 1999.

La gallinaza es fundamental para el buen desarrollo del cultivo, debido en gran parte al efecto positivo que tiene en el aporte de nutrientes al suelo, así como a los efectos sobre las propiedades físi-

cas y biológicas, y la posible reducción de los efectos tóxicos del aluminio activo en el suelo (Ordúz y Otros, 1998)

## 9. CONTROL DE MALEZAS

La patilla no compite bien con las malezas, lo que se constituye en un grave problema teniendo en cuenta, que, además, es especialmente sensible a los herbicidas que se utilizan en otras especies hortícolas, por lo cual se requiere utilizar las siguientes estrategias de control:

### 9.1 Deshierbas mecánicas

Se pueden realizar con machete, guadaña o rastrillo pulidor dirigido a las calles en los primeros 20 días de edad del cultivo o hasta cuando los tallos empiecen a extenderse entre las hileras.

### 9.2 Uso de coberturas protectoras

Este sistema aún no es utilizado por el productor de patilla en la región, pero si es ampliamente conocido y utilizado en otros países como Estados Unidos, Israel y Japón. Consiste en extender entre las hileras

del cultivo películas de polietileno y para obtener buen control de malezas, debe ser asociado con la deshierba mecánica. Este sistema facilita la instalación de riego por goteo y a la vez se puede fertirrigar (Nichols y Chistie, 1998).

En este medio, donde abunda la cascarilla de arroz, ésta se puede utilizar «reposada» alrededor de la planta, para evitar la propagación de malezas. Sin embargo, la información para recomendar el manejo de coberturas en patilla esta por realizarse experimentalmente.

### 9.3 Control químico

Los productos más utilizados y recomendados son el Paraquat y Glifosato dirigido a las calles y aplicado con pantalla en los primeros 20 días de edad del cultivo.

## 10. ENFERMEDADES

Las enfermedades que afectan al cultivo de la patilla pueden ser causadas por hongos, bacterias y virus, las cuales se ven favorecidas por factores ambientales como altas y bajas temperaturas, humedad relativa alta y por deficiencias nutricionales del suelo que alteran la fisiología normal de la planta.

Las enfermedades de importancia económica que afectan al cultivo de la patilla en la zona son los siguientes: Marchitez por *Fusarium*, *Antracnosis*, *Alternaria*, podredumbre del pedúnculo, pudrición negra del extremo apical y el mal blanco.

### 10.1 Marchitez por *Fusarium*

Enfermedad ocasionada por *Fusarium spp.*, hongo que afecta las raíces de las plantas; es muy frecuente su aparición cuando hay infestación de nemátodos en el suelo. Cuando el ataque es a temprana edad, la planta por lo general muere. En las plantas adultas se aprecia el marchitamiento en el ápice de las ramas. Por efecto del ataque de la enfermedad, hay obstrucción del libre paso de sustancias nutritivas hacia las raíces y a ello se debe la necrosis que se localiza en la base del cuello y a lo largo de la raíz central (Gómez, 1991).

Para prevenir esta enfermedad se debe emplear semilla certificada, variedades tolerantes, controlar la

presencia de nemátodos en el suelo y principalmente rotar los cultivos y drenar los suelos (Gómez, 1991).

### 10.2 *Antracnosis*

Enfermedad causada por el hongo *Colletotrichum lagenarium*, afecta follaje y frutos, favorecido por las altas temperaturas y la humedad relativa alta. Es de suma importancia económica dada la incidencia y severidad de daño en la zona.

Las plantas comienzan a defoliarse con presencia de manchas amarillas a marrón claro en las hojas más viejas, luego la coloración necrótica se torna oscura y afecta el sistema vascular de la planta hasta provocar la muerte total de la misma. En los tallos y en las hojas se aprecian lesiones largas de color amarillo, de apariencia acuosa y hundida. En el caso de los frutos, estos presentan manchas oscuras en cuyo centro fructifican microorganismos de color rosado que necrosan el tejido tomando un color pardo oscuro.

Para el control de la enfermedad se recomienda utilizar semillas certificadas y plantar cultivares resistentes, entre ellas las de tipo Charleston Gray. Al nivel de campo puede asperjarse el cultivo con fungicidas como Mancozeb, Propineb (Gómez, 1991).

### 10.3 *Alternaria*

El agente causal es *Alternaria* spp hongo que ataca al follaje causando la muerte de las plantas. Igual que la enfermedad anterior, es de alta importancia económica. Se presenta durante las primeras 5 a 6 semanas y en el periodo de maduración de los frutos. Se caracteriza por la presencia de manchas ovaladas de coloración amarillenta que al final se tornan oscuras uniéndose unas con otras hasta invadir toda el área foliar. El control es químico utilizando fungicidas de amplio espectro (Jaramillo y Lobo, 1983). Dentro de los fungicidas usados para el control está el Mancozeb y los Benzimidazoles.

### 10.4 Pudrición del pedúnculo

El hongo *Diplodia natalensis* es el agente causal de esta enfermedad, ocasiona podredumbre rápida de patillas ya cosechadas, la que empieza en el punto de corte del pedúnculo. La pulpa se vuelve acuosa y aparecen los micelios del hongo en la parte afectada. Se ve favorecida a temperaturas de 30°C, y es muy dañina en el almacenamiento y transporte de los frutos. Se debe tratar el extremo del pedúnculo con fungicidas a base de cobre u otro desinfectante derivado del sulfato ferroso (Reche, 1995). Actualmente se utilizan el Benzimidazol o el Thiabendazol.

### 10.5 Mal Blanco

Enfermedad relativamente nueva en la región patillera de San Martín. Favorecida principalmente por cambios bruscos de temperatura, altas precipitaciones y humedad relativamente alta, características dadas en el primer semestre del año (época lluviosa).

Estudios preliminares realizados por León y Rey

(1998) indican que el agente causal de la enfermedad «mal blanco» que afecta los cultivos de patilla es de origen viral y ocasiona como síntomas mosaicos, encrespamiento de folíolos, malformaciones, clorosis foliares y reducción en el tamaño de hojas y plantas.

Para el manejo de este problema se recomienda la eliminación y erradicación de plantas enfermas de los lotes para disminuir la fuente de inóculo dentro de los cultivos.

Es necesario efectuar un mayor número de investigaciones para determinar con mayor exactitud todos los aspectos relacionados con este problema.

### 10.6 Pudrición negra del extremo apical

Aparece, especialmente al inicio del desarrollo, como una macha de color negro en el extremo distal del fruto en formación, deprimiendo la parte afectada hasta ocupar una área bastante extensa del fruto. Las variedades de fruto largo son más susceptibles que las oblongas o redondas, siendo la causa del problema la deficiencia de calcio en la planta, ya sea por bajos niveles en el suelo ó por sequías muy prolongadas que impiden que el calcio sea absorbido por las raíces como consecuencia de la alta presión osmótica en la solución del suelo. El exceso de nitrógeno en forma amoniacal y la deficiencia de boro favorecen el problema (Jaramillo y Lobo, 1983).

La encalada del suelo y los riegos adecuados aplicados en horas de la tarde, evitan este problema. Una vez que el daño se presente es muy difícil su control, dada la poca movilidad del calcio en la planta. Aspersiones, dirigidas a los frutos sanos en formación, con Cloruro de Calcio ó Nitrato de Calcio en concentraciones del 0.5% pueden prevenir la presencia de la enfermedad.



## 11. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

El cultivo de la patilla en la región puede ser afectado por varias especies de insectos, pero solo algunos de ellos causan daños de importancia económica y requieren control, estos son los *Trips palmi*; las hormigas *Atta spp.*, *Acromirmex sp.*, y los gusanos perforadores de los frutos *Diaphania spp* sobre ellos nos referimos en este documento.

Ocasionalmente se pueden presentar también ácaros, nemátodos, moscas blancas y gusanos minadores, pero normalmente no causan daños de importancia económica y deben ser consideradas como plagas secundarias, que no requieren control.

La aplicación de cualquier producto aquí recomendado debe realizarse posterior a la revisión de los lotes para asegurarse que la plaga está presente. Toda fumigación debe ser dirigida a los sitios donde se encuentra el insecto dañino, en la dosis correcta y bajo la supervisión de un Ingeniero Agrónomo. Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- \* La mezcla de productos debe ser racional y entre productos compatibles; se recomienda no mezclar insecticidas con fungicidas.
- \* Para el control de enfermedades no se recomienda mezclar más de dos productos, uno de acción protectante con uno de acción sistémica y no mezclar productos que ejerzan la misma acción.
- \* La rotación de productos con diferentes ingredientes activos es importante y necesaria para evitar desarrollo de resistencia por parte de los insectos dañinos y las enfermedades que afectan el cultivo.

### 11.1 Trips



Es una de las principales plagas del cultivo y su presencia en la región se reporta desde hace varios años.

Sin embargo se desconocía la especie predominante.

Estudios entomológicos realizados por CORPOICA, permitieron determinar en noviembre de 1999 la presencia del *Thrips palmi* karni en los cultivos de patilla del municipio de San Martín. Dicha identificación fue reconfirmada por especialistas de la Universidad Nacional de Medellín.

El *Thrips palmi* es un insecto muy pequeño y alargado de aproximadamente 1.5 mm, color crema, vive en grupos entre las hojas terminales o cogollos de la patilla, de las cuales se alimenta, causando resecamiento y disminución en el crecimiento de las plantas. Se presentan durante todas las etapas de desarrollo del cultivo, pero los daños son mayores desde cuando las plantas están recién germinadas, hasta los 40 días de edad.

En épocas secas y lotes enmalezados, los ataques son más severos. Por ello se recomienda efectuar un buen control de malezas dentro y alrededor del cultivo, antes y durante los primeros días de establecimiento. Es importante también, durante esta etapa, el uso de riego o suministro de agua en las épocas secas, para favorecer el crecimiento del cultivo. Esta plaga actualmente se considera de importancia económica, puesto que causa graves daños al cultivo y el agricultor aplica insecticidas con frecuencia semanal para su control.

Para tomar decisiones de control es necesario revisar los terminales de las plantas, especialmente durante los primeros 40 días del cultivo. Se deben revisar al menos 50 terminales por hectárea. Si se encuentran en promedio más de dos trips por terminal, se debe efectuar control químico.

Los productos más eficaces para el control de esta plaga son las avermectinas, el Cartap y el Imidacloprid. Algunos insecticidas sistémicos como Carbofurán, Fosfamidón, Dimetoatos, Tetradifón, Pirimicarb y otros; de acción por contacto, proporcionan controles aceptables cuando se aplican oportunamente en las dosis recomendadas por los fabricantes. Toda aplicación debe ir dirigida hacia los terminales de las guías y lograr el cubrimiento de las hojas más jóvenes por el haz y el envés.

### 11.2 Hormigas

Las hormigas arrieras *Atta spp* y otras del género *Acromirmex spp*, son muy comunes en los suelos de sabana. Pueden afectar los cultivos de patilla en cualquier estado de desarrollo, pero los daños son más graves durante el establecimiento del cultivo.

En un manejo preventivo, los hormigueros se pueden destruir con la ayuda del tractor y el cincel o con herramientas manuales cuando se realiza la preparación del terreno para la siembra. Antes de efectuar un buen control de hormigas se deben localizar todos los hormigueros dentro y alrededor del lote cultivado. Los hormigueros localizados se pueden controlar aplicando insecticidas dentro de ellos, mediante el uso de la insufladora para introducir el veneno dentro de los hormigueros.

Los productos más recomendables para este tipo de control son *Clorpirifos*, *Pirimifosmetil*, *Carbaril* y *Fenitotrión* en presentación de polvo para espolvoreo. La aplicación de estos insecticidas dentro de los hormigueros y se recomienda repetir si luego de tres días resurge la actividad de las hormigas en los hormigueros tratados.

Para complementar el control realizado por las dos prácticas anteriores, se encuentran disponibles en el mercado cebos envenenados para hormigas cortadoras, de las cuales el más recientemente comprobado es el Fenipirazol que puede ser aplicado cerca de los caminos de las hormigas o bien cerca de las entradas de los hormigueros.

### 11.3 Gusanos perforadores del fruto

*Diaphania hialinata* y *D. nitidalis*, son dos especies que pueden ser consideradas de gran importancia económica porque afectan los cultivos de patilla en la región y causan daños directos a la producción. Recién nacidas las larvas consumen el envés de las hojas terminales y las flores, produciendo pequeñas raspaduras. Posteriormente las larvas consumen directamente los frutos, se introducen dentro de ellos, demeritan totalmente su calidad y conllevan a poste-

riores pudriciones, causando con ello importantes pérdidas económicas a los cultivadores.

El método más adecuado de control es el Biológico, el cual debe ser aplicado preventivamente antes que la plaga cause su daño. Para ello se deben efectuar liberaciones de la avispa *Trichogramma*, en dosis de 50 a 80 pulgadas por hectárea, cada ocho días durante 4 a 6 semanas, a partir de la floración del cultivo.

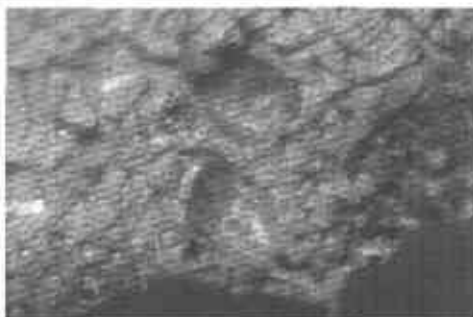


Larva de *Diaphania hialinata* perforador del fruto de la patilla.

El control químico se basa en revisiones semanales y se puede efectuar únicamente en altas infestaciones de la plaga, antes que las larvas penetren a los frutos, cuando se observan pequeños gusanos traslúcidos o ligeramente amarillentos con puntos negros o rayas longitudinales blancas, rodeadas de excrementos y finos hilos de seda en los terminales, flores, peciolo o en las ramas de las guías. Si se encuentra un 5% de cualquiera de estas estructuras de la planta con presencia de larvas, se recomienda efectuar control químico con productos selectivos, teniendo en cuenta que el control debe ser dirigido a los sitios en que se localiza la plaga, en las primeras etapas de desarrollo de la larva, cuando aún no han penetrado dentro de los frutos.

Algunos productos utilizados para el control de los gusanos perforadores son los insecticidas sistémicos y de contacto como Monocrotofos, Metomil, Diazinon; son los más recomendables en un programa racional de manejo integrado los insecticidas inhibidores de quitina como Clorfluazuron, Diflubenzuron y los insecticidas biológicos como *Bacillus thuringiensis*. Si las larvas logran penetrar a los frutos cualquier tipo de control químico es ineficaz y por ello se debe evitar asperjar cuando las larvas se encuentran dentro de los frutos.

Los huevos del pasador del fruto de la patilla *Diaphania spp.* (0,1 mm) pueden ser parásitos por la avispa *Trichogramma*.



## 12. COSECHA

A diferencia de otros cultivos, en la patilla no es fácil determinar cuándo los frutos han llegado a madurez fisiológica y están listos para cosechar y aún, es más crítico porque una vez cosechados, dejan de acumular azúcares y por consiguiente interrumpen el proceso de maduración. Según Nichols y Christie (1998), existen cinco métodos ó guías para determinar la madurez:

1. Cuando el zarcillo, que crece de la misma axila de la hoja que el fruto, se ha secado hasta la base y se torna negro. Esta característica no es muy segura ya que igual situación se presenta cuando las plantas han sufrido estrés hídrico.

2. Cuando la patilla en el lugar en que toca el suelo cambia su color de verde oscuro a un matiz especial de amarillo.
3. Cuando la cáscara de la patilla toma un aspecto más mate y áspero.
4. Cuando al golpear los frutos con el nudillo de los dedos se escucha un sonido seco.
5. Cortando por la mitad algunos de los frutos lo que demuestra con claridad las características de madurez.

## 13. AJUSTE Y VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍA EN EL CULTIVO DE LA PATILLA

El CRECED Ariari en coordinación con el grupo de Frutales del C.I La Libertad ha venido desarrollando trabajos de investigación en este cultivo y evaluando prácticas de manejo racionales, productivas y sostenibles. Resultados que se relacionan a continuación.

En experimentos realizados por CORPOICA sobre sistemas de labranza de conservación en patilla en suelos clase IV en la región de San Martín, al evaluar tres tipos de labranza, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la producción total (Kg/ha) de patilla (Tabla 3).

El tratamiento de labranza No.3 (1 arada + 2 pases de rastra), produjo la mayor cantidad de frutos de primera con 20.141 kg/ha, sin presentar diferencias estadísticas con el tratamiento No.2

(2 pases de cincel vibratorio + 1 pase de rastra), que produjo 16.496 Kg/ha.

La siembra directa o labranza cero (L1) (herbicida + surco con caballoneador) produjo 14.105 Kg/ha de frutos de primera, y fue estadísticamente menor al tratamiento No 3 e igual al tratamiento No. 2. La variable frutos de patilla de segunda con pesos menores a 10 kg no presentó diferencias entre los tratamientos evaluados (Ordúz y Otros, 1998).

Aún cuando la menor producción se alcanzó en el tratamiento de siembra directa, esta no presenta diferencias estadísticas con los otros sistemas. Es necesario realizar un mayor número de experimentos que permitan precisar las labores de preparación más rentables para el productor y sostenibles para el agroecosistema.

Tabla 3. Efecto de la Labranza sobre la calidad de fruto y rendimiento de Patilla (Kg/ha). San Martín (Meta) 1997-B.

Tipo de Labranza	Rendimiento (Kg/ha)		
	Frutos de primera	Frutos de segunda	Producción total
Labranza cero (L1)	14014 b	4993 a	19007 a
Labranza reducida (L2)	16496 ab	4126 a	20622 a
Labranza convencional (L3)	20141 a	3407 a	23548 a
DMS (0.05)	5682	2281	6253

Fuente: Ordúz, J.O.; Chacón, A.; Linares, V. M.; y Baquero, J.E. 1998. Medias con la misma letra no presentan diferencias significativas. (D.M.S. 5%)

L1: Herbicida + surco con caballoneador  
L2: 2 pases de cincel vibratorio + 1 pase de rastra  
L3: 1 arada + 2 pase de rastra

## EL CULTIVO DE LA SANDIA O PATILLA

En la Tabla 4 se consignan diferentes arreglos y densidades de siembra con sus respectivas producciones, objeto de un trabajo de investigación realizado por CORPOICA C.I La Libertad y CRECED Ariari en la zona de San Martín. En ella se observan diferencias significativas en rendimiento entre la mayor densidad (3.333 plantas/ha) y la menor densidad (2.000 plantas/ha) y aunque no presentaron diferencias significativas en el peso promedio de los frutos de primera, si aumentaron los pesos de estos frutos cuando se utilizó una densidad de siembra de 2500 plantas/ha con un arreglo de siembra de 4 x 2m y 2 plantas por sitio. Cuando se utilizaron altas densidades de siembra (3.333 plantas/ha) la incidencia de enfermedades (mancha de alternaria y antracnosis) fue mayor y de difícil manejo que con las demás densidades utilizadas, al tener menor ventilación y por tan-

to una alta humedad relativa dentro del cultivo. De acuerdo con los resultados de este experimento se recomienda utilizar densidades de siembra de 2.500 y 2.666 plantas/ha, con arreglos de siembra de 4 x 2 m, dos plantas por sitio y 3 x 2.50 m, dos plantas por sitio respectivamente. No se descarta la utilización de las altas densidades en las épocas menos lluviosas, en donde la incidencia de enfermedades es menor que en el primer semestre del año.

En el segundo semestre de 1997 se realizó un experimento para evaluar fuentes y épocas de aplicación de correctivos y fertilizantes orgánicos y químicos. La Tabla 5 presenta los tratamientos de fertilización utilizados en el experimento y en la Tabla 6 las dosis y épocas de aplicación.

**Tabla 4.** Efecto de los arreglos y densidades de siembra sobre el peso promedio por clasificación del mercado y rendimiento total de patilla. San Martín-Meta. 1996.

Trat.	Arreglo de siembra			Plantas por hectárea	Peso promedio por clasificación del mercado		Producción total (t/ha)
	a	b	c**		Frutos de 1ª	Frutos de 2ª	
1	3	1	1	3333	10.27 b	6.11 a	26.75 b
2	3	2	2	3333	8.5 a	6.10 a	21.90 ab
3	3	2.5	2*	2666	10.61 b	6.81 a	23.48 b
4	4	2	2	2500	11.26 b	6.24 a	23.31 b
5	4	1	1	2500	10.57 b	6.62 a	23.81 b
6	5	1	1	2000	10.91 b	6.71 a	23.36 ab
7	5	2	2	2000	10.67 b	6.58 a	15.58 a

Fuente: Orduz, J.O.; Chacón A.; Linares V.M., 1996 (Datos sin publicar)

Medias con la misma letra no presentan diferencias significativas. (D.M.S. 5%)

\*\* a: distancias entre calles (m).; b: distancias entre plantas (m).; c: plantas por sitio.

\* Tratamiento testigo

**Tabla 5.** Composición de los tratamientos de fertilización utilizados.

Fertilizantes	Tratamiento 1 (g/sitio)	Tratamiento 2 (g/sitio)	Tratamiento 3 (g/sitio)
Ceniza de cascarilla de arroz	1000		
Gallinaza		1000	1000
Abono Paz del Rio	100	100	
Superfosfato Triple			80
Urea	60	60	80
Cloruro de Potasio	90	90	100
Sulcamag	100	100	
Borozinco	16	16	
Agrimins			50
Cantidad total por sitio (2 Plantas)	1366	1366	1310

## EL CULTIVO DE LA SANDIA O PATILLA

La respuesta de la patilla a las tres fórmulas de fertilización evaluadas se presenta en la Tabla 7. Para la variable producción total (frutos de primera + frutos de segunda), la mayor respuesta se obtuvo con la fórmula de fertilización tres con 26.919 Kg/ha,

estadísticamente similar a la fórmula de fertilización dos que produjo 25.022 Kg/ha. En conjunto, ambas fueron superiores a los 11.292 Kg/ha de la fórmula de fertilización uno basada en ceniza de cascarilla de arroz.

**Tabla 6.** Dosis y época de aplicación de los fertilizantes

Fertilizante	Dosis aplicada (%)		
	Preseembra	15 d.d.s.	25 d.d.s*
Ceniza y gallinaza	100		
Escorias Thomas	100		
Superfosfato Triple	50	50	
Urea		50	50
Cloruro de potasio		50	50
Sulcamag		100	
Borozinco		50	50
Agrimins		50	50

\* Días después de la siembra.

**Tabla 7.** Efecto del tratamiento de fertilización sobre la clasificación de las frutas por tamaño y rendimiento de patilla (Kg/ha) 1997B.

Formula de Fertilización	Rendimiento (Kg/ha)		
	Frutos de Primera	Frutos de Segunda	Producción total
Tratamiento 1	8.341 b	2.867 b	11.282 b
Tratamiento 2	19.185 a	5.859 a	25.022 a
Tratamiento 3	23.126 a	3.800 b	26.919 a

Medias con la misma letra no presentan diferencias significativas. (D.M.S. 5%).  
Fuente: Orduz, J. O.; Chacón, A. C., Linares; V.M. y Baquero; J.E. 1998.

Este mismo comportamiento se observa para las variables, frutos de primera, en el cual la fórmula de fertilización tres (23.126 kg/ha) y la dos (19.185 Kg/ha) no presentan diferencias estadísticas, pero ambas fórmulas de fertilización son superiores a la fórmula uno. Para la variable frutos de segunda la fórmula de fertilización de mayor producción fue la fertilización dos con 5.859 kg/ha, siendo superiores a la fórmula uno de 2.867 kg/ha y la fórmula de fertiliza-

ción 3 con 3.800 kg/ha (Orduz y Otros, 1998). La mayor respuesta a producción de las formulas dos y tres está relacionada a la utilización de 1 kilogramo de gallinaza por sitio. Esta dosis logra rendimientos superiores a 10 toneladas por hectárea si se compara con el tratamiento en el que se utilizó 1000 gramos por sitio de ceniza de cascarilla de arroz de acuerdo con los datos del experimento.

## 14.POTENCIALIDAD DEL PIEDEMONTTE DEL META PARA LA PRODUCCIÓN DE PATILLA

**Precipitación.** La precipitación debe estar comprendida entre 500 y 1500 mm anuales. Las siembras realizadas en el primer semestre del año en el Piedemonte del Meta, son afectadas por las excesivas precipitaciones (entre 1500-2000 mm entre abril y julio) y la alta humedad relativa por lo cual el agricultor efectúa aplicaciones frecuentes de fungicidas.

La Figura 1 muestra la precipitación promedio durante trece años consecutivos (1985-1997), en la región del Ariari. En ella se observa que las mayores precipitaciones ocurren en los meses de marzo a julio (Invierno), luego viene una época de menos lluvias, comprendida entre agosto y noviembre y una época

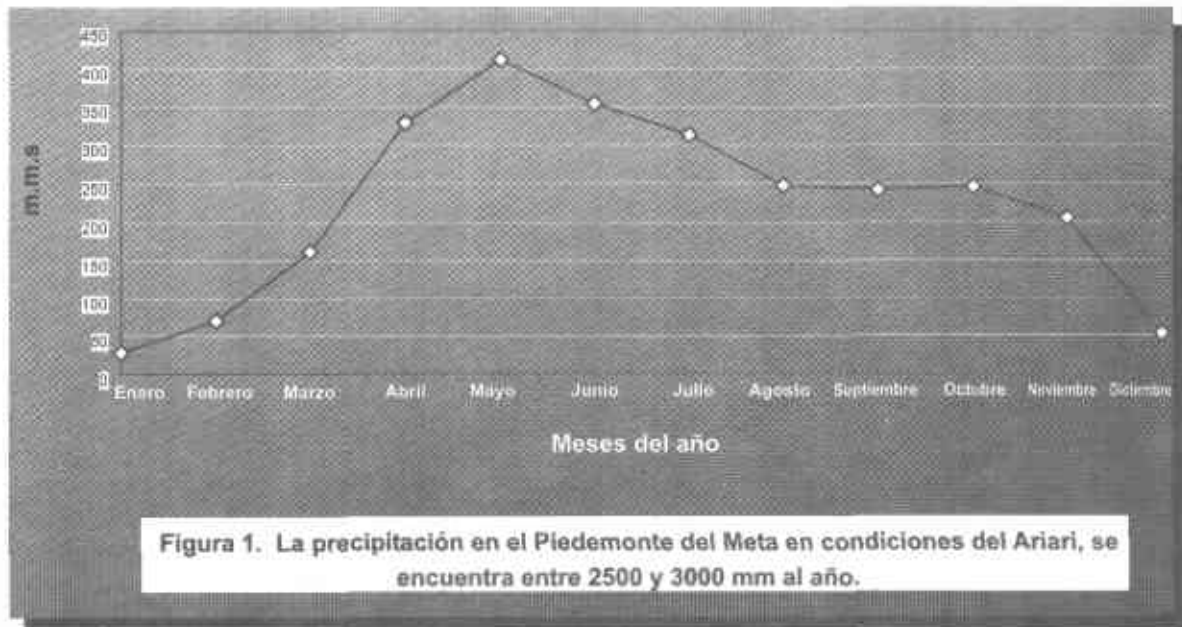
relativamente seca (verano), de diciembre a finales de febrero.

Esta precipitación es excesiva para el cultivo de la patilla por lo que en el primer semestre del año se necesitan suelos con excelente drenaje (característica favorable que se presenta en los suelos de clase IV) y aumentan los problemas fungosos.

Tradicionalmente la mayoría de los productores siembran cuando disminuye la precipitación en agosto y septiembre, por los que hay un pico de cosecha en noviembre, diciembre y enero, en el cual se presentan los precios más bajos del año.



## EL CULTIVO DE LA SANDIA O PATILLA



En el segundo semestre los problemas fungosos son menos severos y por tal motivo los costos de producción son bajos. En esta época algunos agricultores siembran en suelos más «frescos» como vegas o vagones. Sin embargo, las mayores posibilidades de rentabilidad del cultivo podría ser la de sembrar en época de verano a partir de noviembre, siempre y cuando se tenga riego y el sistema más apropiado para el cultivo es el riego por goteo.

**Suelos.** La patilla requiere de suelos bien drenados, sueltos, franco arenosos con buena capacidad de retención de humedad y ricos en materia orgánica. De acuerdo con las características de la región, la patilla produce bien en suelos tipo clase IV ó suelos de sabana, con limitantes para el cultivo en su aspecto químico por el bajo PH, bajo contenido de bases (Ca, Mg y K) y de elementos menores principalmente B, Zn y Cu. Además, la patilla necesita para su desarrollo suelos con buen contenido de materia orgánica, la cual es escasa en los suelos del Piedemonte del Meta (Tabla 8).

**Tabla 8.** Análisis Químico de los Suelos en los cuales se cultiva patilla en la región del Ariari. (Promedio de 10 localidades).

Textura	pH	M.O (%)	P (ppm)	Millequivalentes en 100 gramos de suelo					Elementos menores (ppm)				
				Al	Ca	Mg	K	Na	Fe	B	Cu	Mn	Zn
FA-FAR-A	4.6	4.2	4.5	2.7	0.3	0.16	0.10	0.09	29	0.19	0.8	5.7	1.16

## 15. VENTAJAS COMPARATIVAS DEL CULTIVO DE PATILLA EN EL DEPARTAMENTO DEL META

- ◆ Cercanía a Santafé de Bogotá principal centro de consumo, circunstancia mejorada por la modernización del sistema vial entre el Piedemonte Llanero y la Capital.
- ◆ La patilla del Llano ya se encuentra posicionada en el exigente mercado bogotano.
- ◆ Consumo local del producto y mercados crecientes
- ◆ Suelos con características favorables para el cultivo con más de 150.000 hectáreas potenciales (Suelos clase IV).
- ◆ Avances en investigación local y validación de tecnología.

## 16. DESVENTAJAS

- ◆ Total dependencia de las condiciones climáticas para el cultivo por ausencia de sistemas de riego, lo que conlleva a exceso de oferta de fruta en el invierno (con costos altos por aplicaciones de agroquímicos) y baja oferta de fruta en los meses de verano (por ausencia de sistemas de riego).
- ◆ Alta dependencia de la comercialización a través de la central de abastos (CORABASTOS), lo que genera una estructura monopólica y un mercado imperfecto en la formación del precio. Dicha situación genera incertidumbre para el agricultor y disminución de sus ingresos.
- ◆ Solo se cultiva la variedad Charleston Gray cuyos frutos son demasiado grandes para el consumo familiar. El mercado de mayor crecimiento en el consumo de frutas, es el conformado por familias de clase media (4 – 5 personas), las cuales buscan frutas de 2 Kilos y de buena presentación. Es necesario evaluar variedades para esos mercados y promover la organización de los productores para tener oferta permanente y de óptima calidad.
- ◆ Excesiva utilización de agroquímicos para el manejo de problemas fitosanitarios (hongos, insectos, plaga y malezas), lo que eleva los costos de producción y ocasiona un impacto ambiental negativo.

## 17. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL CULTIVO DE LA PATILLA EN LA ZONA DE SAN MARTÍN (1996-1998)

Las características del cultivo de la patilla en la zona de San Martín (Meta) para el año de 1998 estuvieron enmarcadas dentro de unos indicadores fuera de lo común, con relación a años anteriores: El área cultivada disminuyó considerablemente de 1400 hectáreas en 1996 a 800 hectáreas en 1998. Los rendimientos que oscilaban entre 20 y 30 toneladas en 1996 - 1997, en 1998 fueron de 18 a 22 toneladas/ha y el número de frutos de primera ó calidad 1, disminuyó significativamente siendo mayor en un 60% el

número de frutos de segunda. Por consiguiente los ingresos fueron bajos igual que la rentabilidad que comparada con los años anteriores 1996 - 1997 de 55 y 68% respectivamente, en 1998 fue de 18.9%. Esta situación se debió principalmente a una enfermedad llamada por los productores «mal blanco» probablemente ocasionada por un virus cuyo agente causal aún no se ha identificado. El análisis de la evolución del cultivo desde 1996 a 1998 se presenta en la Tabla 9.

Tabla 9. Análisis Económico del Cultivo de la Patilla en la Zona de San Martín (1996-1998).

RUBROS	Unidad	1996	1997	1998
Area cultivada	Hectáreas	1.400	1.500	800
Rendimiento	t/ha	20 - 25	25 - 30	18 - 22
Frutos de primera	%	67	75	40
Frutos de segunda	%	33	25	60
Ingreso bruto	Millones \$	3.6 - 4.5	6.2 - 7.5	3.06 - 3.74
Ingreso neto	Millones \$	1.6 - 2.5	3.8 - 5.1	0.06 - 0.74
Costos de producción	Millones \$	2.0	2.4	3.0
Rentabilidad	%	44 - 55	61.3 - 68	1.96 - 18.9
Valor frutos de primera	Valor/kg	200	280	200
Valor frutos de segunda	Valor/kg	140	160	150

En 1997 se presentó como un año excepcional para el cultivo de la patilla en donde el área de siembra, rendimiento, porcentaje de los frutos de primera, ingresos y rentabilidad aumentaron significativamente.

En el primer semestre de 1998 (época de lluvias), la incidencia del llamado "mal blanco" (causado posiblemente por un complejo de virus), fue mayor que en los dos años anteriores. Debido al uso indiscriminado de agroquímicos para el control de esta enfermedad, se aumentaron los costos de producción y disminuyó el área de siembra en el segundo semestre (época de pocas lluvias). Sin embargo en este período la incidencia de la enfermedad fue mínima y se retornó a niveles de producción normales.

Realizando un análisis de la estructura de costos para el cultivo de patilla en el Piedemonte del departamento del Meta se encuentra que el mayor porcentaje de los costos está ubicado dentro de los costos variables (78.6%); siendo los costos fijos: arriendo, asis-

tencia técnica, costos financieros, administración; solo el 21.4% restante. Al analizar el rubro de los costos variable, el manejo de los problemas fitosanitarios representan el 55.8% del total de este rubro (\$1'024.157), siendo el 43.8% de los costos totales del cultivo (Tabla 10). Exceptuando los gastos realizados en el control de malezas que son muy bajos (2.2% de los costos variables); es posible asegurar que cerca de una tercera parte de los costos totales del cultivo se utilizan para el control de plagas y enfermedades. Lo anterior señala que se hace necesario realizar actividades de desarrollo tecnológico que permitan mejorar la eficiencia en el manejo de problemas fitosanitarios y disminuir los costos de producción, así como disminuir el impacto ambiental de cultivo sobre el agroecosistema.

Otros aspectos que permitirían disminuir costos de producción son: preparación del terreno utilizando labranza reducida y mejorar la eficiencia de la fertilización.

## EL CULTIVO DE LA SANDIA O PATILLA

Tabla 10. Costos de producción por hectárea del cultivo de patilla (mayo de 1999)<sup>1</sup>

Concepto	Unidad	Cant.	Vr. unitario	Vr. total
<b>PREPARACION TERRENO</b>				
Arada	Pase	1	40.000	40.000
Rastrillada	Pase	4	20.000	80.000
<b>Sub-total</b>				<b>120.000</b>
<b>SIEMBRA</b>				
Semilla	Kilo	1	28.000	28.000
Trazo-ahoyado	Jornal	2	15.000	30.000
Siembra-aplicación-gallinaza	Jornal	5	15.000	90.000
<b>Sub-total</b>				<b>148.000</b>
<b>CONTROL DE MALEZAS</b>				
Limpia de cañes	Hora/máquina	2	20.000	40.000
<b>Sub-total</b>				<b>40.000</b>
<b>CONTROL DE ENFERMEDADES</b>				
Manzate 200 wp	Kilo	3	13.500	40.500
Antracol wp	Bolsa/400g	6	10.000	60.000
Oxicloruro de cobre	Kilo	1	5.500	5.500
Cobre Nordon	Bolsa/900g	1	10.950	10.950
Ridomil	Bolsa/300g	2	12.500	25.000
Aplicación	Jornal	15	15.000	225.000
<b>Sub-total</b>				<b>366.950</b>
<b>CONTROL DE PLAGAS</b>				
Loreban	Kilo	1	3.507	3.507
Monitor	Litro	1	22.000	22.000
Sistemín 40 C.E.	Litro	1	20.000	20.000
Furadán	Litro	2	30.000	60.000
Lannate	Litro	1	27.500	27.500
Sevin	Libra	2	18.600	57.200
Confidor 250 cc	250 cc	1	202.000	202.000
Aplicación	Jornal	15	12.000	225.000
<b>Sub-total</b>				<b>617.207</b>
<b>FERTILIZACION</b>				
Urea	Bulto	3	17.248	51.744
Cloruro de potasio	Bulto	3	18.144	54.432
Callos	Bulto	2	5.500	11.000
Agrimina	Bulto	1	39.200	39.200
Sulcamag	Bulto	1	13.714	13.714
Gallinaza	Kilo	1500	100	150.000
Jornales	Jornal	4	12.000	48.000
<b>Sub-total</b>				<b>368.090</b>
<b>COSECHA (producción esperada 20 t/ha)</b>				
Recolección y almacenamiento	Jornal	8	15.000	120.000
Transporte de insartos	Tonnelada	2	15.000	30.000
<b>Sub-total</b>				<b>150.000</b>
<b>TOTAL COSTO VARIABLE</b>				<b>1.810.247</b>
<b>COSTOS FIJO</b>				
Arrendo				80.000
Asesoría técnica 3% del C.V.				55.032,0
Costo financiero 30,63% del C.V. por 3 meses				181.285
Administración 6% del C.V.				110.094
Imprevisto 4% del C.V.				73.278
<b>Subtotal</b>				<b>499.757</b>
<b>TOTAL COSTO DE PRODUCCION</b>				<b>2.310.004</b>

PARTICIPACION PORCENTUAL EN GRANDES TOTALES		
Total costo de producción	2'310.004	100 %
Total costo variable	1'810.247	78,36 %
Total costo fijo	499.757	21,63 %

<sup>1</sup> Estos costos y manejo de productos químicos están basados en los cultivos que ha realizado CORPOICA en las tres experiencias realizadas en San Martín.

**18. BIBLIOGRAFIA**

**BRUZON, C.S.;** 1988. El cultivo de la Sandía o Patilla. Guía para la producción de hortalizas. Cali: Asociación de Ingenieros Agrónomos del Valle. P.13-75.

**CAICEDO, L. A.** 1972. Sandía. Horticultura. 3 ed. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Palmira. p. 142-145.

**CORPOICA.** Informe anual CRECED Ariari 1995.

**CORPOICA.** Informe anual CRECED Ariari 1996.

**CORPOICA.** Informe anual CRECED Ariari 1997.

**GÓMEZ, J. E.** 1991. El melón y la sandía. Caracas (Venezuela) Editorial espansando. p. 29 - 39.

**GUARIN, L. E; JARA, G. G.** 1991. Respuesta de la Patilla (*Citrullus vulgaris*) a dos distribuciones de siembra a diferentes niveles de fertilización N.P.K en un oxisol del Meta. I.A Tesis Facultad de Ciencias Agropecuarias UNILLANOS, Villavicencio, Meta.

**ISAKEIT, T.** 1998. Diagnosis and control of watermelon diseases in South Texas. South Texas Vegetable Web URL; HTTP//extensión.

**JARAMILLO, J. Y LOBO, M.** 1983. Sandía ó patilla, Compilación Hortalizas ICA. Manual de Asistencia Técnica 28. p. 411 - 420.

**LOBO, A. M.** 1970. El cultivo de la Sandía. Programa Nacional de Hortalizas y Frutales Bogotá. ICA. Bogotá. 10 p.

**NICHOLS, M.J.; CHRISTIE B.** 1998. Producción de melones y sandías. Agricultura de las Américas. Año 47 (2): p. 4 - 11.

**ORDUZ, J.O.; CHACON, A.; LINARES, V.M.; y BAQUERO, J.E.** 1998. Evaluación de tres tipos de labranza y tres niveles de fertilización en patilla (*Citrullus vulgaris* l) en un oxisol de terraza alta de San Martín - Meta. En Encuentro Nacional de Labranza de Conservación. Villavicencio (Meta). p. 479-490.

**POSADA, L.O.; ZENNER DE I.** y otros. 1976. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario ICA, Boletín Técnico No.43.

**RECHE, M. J.** 1995. La Sandía. Servicio de Extensión Agraria. (Ministerio de Agricultura y Alimentación). España.

**RICO, A.; MESA, M** 1993. Respuesta de la patilla (*Citrullus lannatus*) a diferentes dosis de potasio y dos fuentes de fósforo. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias UNILLANOS Villavicencio, Meta.

**SANCHO, H.** 1999. Curvas y absorción de nutrientes: Importancia y uso en los programas de fertilización. Informaciones agronómicas No.36. Instituto de Potasa y el Fósforo (INPOFOS). Quito. Ecuador. p. 11-13.

**VALENCIA, C.H. HERNÁNDEZ, C.A.** 1997. Evaluación de dos métodos de labranza y cuatro dosis de potasio en tres genotipos de patilla. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias UNILLANOS, Villavicencio, Meta.