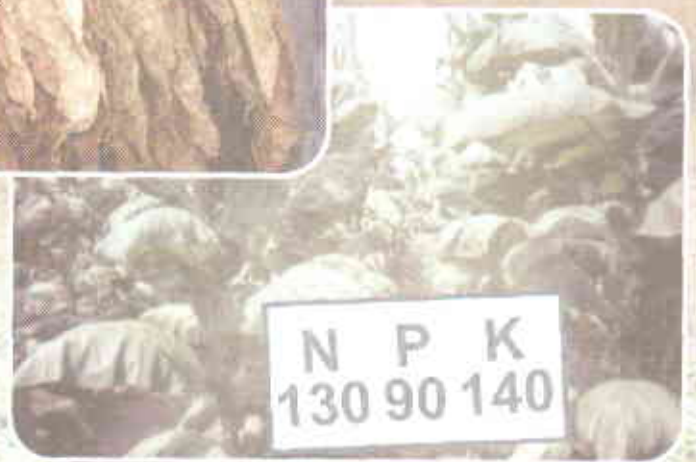


# EL CULTIVO DE TABACO NEGRO EN COLOMBIA PARA LA PRODUCCIÓN DE CAPAS



Luis Antonio Mejía Flórez  
Roberto Antonio Coronado Silva  
Clara Esperanza León Moreno  
Gildardo Efraín Palencia Calderón

## AGRADECIMIENTOS

---

Los autores y compiladores del presente documento agradecen a Colciencias y a la Cámara de Comercio, la coofinanciación para el desarrollo de la investigación llevada a cabo en el proceso de generación de conocimientos en la adaptación de variedades, desarrollo del sistema de tapado y capacitación en poscosecha, fermentación y clasificación.

A los agricultores de las zonas de Girón, San Gil, Villanueva, Socorro, Enciso y Capitanejo por la colaboración en el desarrollo de los ensayos de investigación ejecutados en sus fincas, en las etapas de adaptación de variedades, instalación del sistema de tapado y participación en los diferentes talleres sobre fitotecnia del cultivo de tabaco.

A los industriales, especialmente a las fábricas Monseñor, Cigarros Puyana y Cigarros Gamo, por su vinculación y disposición de las fabricas en el proceso de prefermentación, clasificación y añejamiento.

Al grupo de asesores técnicos, investigadores de la Universidad Pinar del Río de Cuba, especializados en fitotecnia, curado y fermentación de tabaco, en el desarrollo del proceso de generación de conocimientos en el sistema de tabaco para la producción de capas adaptadas a las condiciones agroecológicas e industriales de Colombia. Para esta asesoría se contó con la presencia de: Juan Valdés Valdés, I.A. Ph.D, Ricardo Cruz Lazo, I.A. Ph.D y Dagoberto Paz Falcon, I.A. Ph.D.

A la Corporación Colombia Internacional, por su vinculación al proyecto en la etapa de desarrollo productivo y el apoyo en el acompañamiento de la transferencia de tecnología en la etapa de fermentación y curado y por el apoyo económico para la generación de conocimientos en nutrición y distancias de siembra.

A Tesicol, por la asesoría en la fabricación y suministro de la tela de polietileno utilizada en el sistema de tapado para el cultivo de tabaco.

## PRESENTACIÓN

---

*Es motivo de satisfacción de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica en Santander, presentar a los tabacaleros del país, a los industriales, a la comunidad científica internacional y a otros estamentos vinculados al sector tabacalero la publicación “El Cultivo de Tabaco Negro en Colombia (Nicotiana tabacum L.) para la Producción de Capas” como un esfuerzo de los Investigadores en la generación de los conocimientos en este renglón de importancia agrícola del país.*

*Aquí se presentan los resultados más sobresalientes sobre la adaptación a las condiciones agroecológicas de las zonas productoras de tabaco de las principales variedades conocidas mundialmente como productoras de capa, los resultados sobre el desarrollo del sistema tapado utilizando diferente radiación solar, recomendaciones sobre nutrición, distancias de siembra y técnicas en poscosecha, fermentación, clasificación y curado de la hoja de tabaco.*

*Basados en un ambiente de concertación entre las entidades vinculadas al sector productivo de tabaco, agricultores, industriales, Cámara de Comercio, Sena, Corporación Colombia Internacional y Corpoica, se protagonizó el desarrollo de estos conocimientos que pueden contribuir a jalonar y a escalar el sector productivo de tabaco especialmente relacionado con la producción, transformación y exportación de cigarros o materia prima para su elaboración.*

*Mediante la actualización del conocimiento en los aspectos fundamentales para el desarrollo de la cadena productiva de tabaco, se pretende llenar el vacío relacionado con estos temas.*

*Los resultados y recomendaciones, fruto del proceso de investigación puestos en práctica por los agricultores, industriales de la hoja, comercializadores y exportadores serán un valuarte que contribuye a mejorar las condiciones económicas de este subsector agropecuario.*

LUIS ANTONIO MEJIA FLOREZ.  
Investigador Corpoica  
Bucaramanga Santander

# EL CULTIVO DE TABACO NEGRO EN COLOMBIA PARA LA PRODUCCIÓN DE CAPAS

Luis Antonio Mejía Florez<sup>1</sup>  
Roberto Antonio Coronado Silva<sup>2</sup>  
Clara Esperanza León Moreno<sup>3</sup>  
Gildardo Efraín Palencia Calderón<sup>4</sup>

## 1. INTRODUCCIÓN

En Colombia el cultivo de tabaco constituye un renglón de importancia agrícola, por el área cultivada 14.307 hectáreas de tabaco tipo Negro, rubio y Virginia con rendimientos promedio de 1.885 Kg/ha, por la mano de obra generada en el proceso, 3.2 millones de jornales directos al año, equivalentes a más de 32.000 millones de pesos y por las divisas que representa en su exportación que para junio del año 2000 constituían US\$21.907.000 representados en exportación de tabacos negros sin desvenar, rubios, cigarrillos y cigarrillos.

En este país se cultiva en los departamentos de Huila (Burley), Bolívar (Tabaco cubita), Santander (Tabaco Burley y Virginia), los cuales son destinados a la elaboración de cigarrillos para consumo interno, exportación (tabaco tipo Cubita) y una mínima parte para la elaboración de cigarrillos para consumo interno y la producción de capotes para la fabricación de tabaco tipo exportación.

La industria de la explotación y elaboración de tabacos tipo Premium para la exportación y/o consumo nacional, es muy rudimentaria y se hace con capotes y tripas de variedades colombianas producidas en la zona tabacalera de Girón provenientes de variedades creadas en Colombia para la producción de cigarrillo las cuales por tener algunas características de elasticidad, color y textura se destinan para la elaboración de cigarrillos para el consumo nacional.

Algunas fábricas como Monseñor, Cigarros Puyana, Cigarros el Gamo y Cigacol producen cigarrillos para la exportación, elaborados con capas importadas del Ecuador, Nicaragua y Honduras, las cuales cumplen con los requisitos necesarios para ser utilizadas como capas en la elaboración de cigarrillos.

Debido a las dificultades para la importación de materia prima para la elaboración de cigarrillos, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria "Corpoica" desarrolló un proyecto con co-financiación de Colciencias y Cámara de Comercio de Bucaramanga con el propósito de desarrollar y adaptar tecnologías que condujeran a la producción de la materia prima para la elaboración de tabaco tipo Premium, resultados que se exponen en este documento y que relacionan la adaptación de variedades cultivadas al sol y bajo el sistema tapado, recomendaciones sobre producción de plántulas, distancias de siembra, construcción de tapados, poscosecha, fermentación y clasificación de tabaco para la producción y exportación.

## GENERALIDADES

### Clasificación Botánica y Especies más Importantes

De acuerdo con Pérez Arbeláez (1956), el tabaco pertenece al gran grupo de las fanerógamas, grupo Angiospermas, clase Dicotiledóneas, sub-clase Metaclamideas, orden Tubifloras, familia Solanáceas. El género Nicotiana es una de las más grandes divisiones de la familia solanáceas (Goospeed 1954), describe sesenta especies que son agrupadas dentro de tres subgéneros.

- 1.- Subgénero Rústica
- 2.- Subgénero Tabacum
- 3.- Subgénero Petunoides

Las características genotípicas en relación con el número haploide de cromosomas en los subgéneros Rústica y Tabacum son 12 y 24 respectivamente. En el subgénero petunoides un rango de número haploide

1. Investigador Principal CORPOICA. A.A. 1017 Bucaramanga, Colombia.  
2. Investigador Asociado CORPOICA. C.I. El Arsenal Enciso Colombia.  
3. Investigador. Corpoica. San Gil. Colombia  
4. Ingeniero Agrónomo. C.I. La Suiza. Corpoica. Bucaramanga. Colombia



de cromosomas incluye 9, 10, 12, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24. Entre las características morfológicas están el tamaño de la planta, forma de la hoja, ángulo de inserción, asimetría de la hoja y color de la inflorescencia.

## ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN DE GÉNEROS

La mayoría de los géneros han sido confinados a Suramérica y éstos con la evidencia en relación con su distribución geográfica de grupo de especies, que sugieren que sea el centro de origen del género *Nicotiana*. Los datos históricos en relación con el descubrimiento de América y el uso del tabaco entre nuestros antepasados, afirma ampliamente su centro de origen.

### Distribución de Subgéneros y Especies

De acuerdo con Stebbins (1942), el género *Nicotiana* está distribuido en América y Australia. El subgénero *petunoides* se encuentra en Uruguay, Paraguay, occidente de México y Estados Unidos. El subgénero *tabacum* se encuentra distribuido en Perú y Bolivia. El subgénero *Rústica* en Chile, Perú y Argentina. Schiltz, Delon y Bardon (1991), mencionan entre otras especies importantes de los tres subgéneros:

#### Subgénero *Rústica*

- N. rústica* L.
- N. cordifolia* Phil.
- N. glauca* Grah.
- N. solanifolia* Walp.
- N. paniculata* L.
- N. thyriflora* Goodsp.

#### Subgénero *Tabacum*

- N. glutinosa* L.
- N. tomentosa* R. y P.
- N. tomentosiformis* Goodsp.
- N. otophora* Griseb.
- N. tabacum* L.

#### Subgénero *Petunoides*

- N. acaulis* Speg.
- N. ameghinoi* Speg.
- N. noctiflora* Hook.
- N. petunoides* Griseb.

## USOS DEL TABACO

En investigación ejecutada y citada por Barreneche (1995), se mencionan 52 usos del tabaco de los cuales se tienen: fumar, masticar, oler, planta ornamental, mercancía, artículo de contrabando, artículo monopolístico, cigarrillo, moneda, cigarro, pipa, bebida, fuente de proteína, artículo placentero, objeto de legislación de gravámenes, símbolo religioso, hechicería, insecticida, amuleto, dentífrico, productor de aceite, para producir embriaguez, para quitar el cansancio, medicina, contra el frío, Bon Bon, nido de aves, repelente de animales ponzoñosos, constituyente de perfumes, símbolo de cortesía y elegancia.

## ECOLOGÍA DEL CULTIVO

El tabaco es un cultivo que responde al medio ambiente y específicamente con temperatura, lluvia, humedad relativa, viento, contaminantes atmosféricos prácticas agronómicas y suelo, se puede afirmar que las zonas consideradas aptas para el cultivo de tabaco con alta producción y buena calidad, son las que tienen una precipitación promedio de 1.600 mm de los cuales el 60% se distribuyen en los primeros 70 días o sea cuando el cultivo se ha empezado a recolectar. Durante esta época una humedad relativa de alrededor de 75% es la más apropiada. Una vez se empiece a recolectar, las lluvias serán contraproducentes ya que causaría daño a la calidad de las hojas por influencia de humedad excesiva. Durante la época de secado de la hoja, se aconseja mantener una humedad de 70% la cual será regulada periódicamente en relación con los diferentes etapas de secado de la hoja.

Se ha obtenido tabaco de buena calidad en zonas comprendidas desde el nivel del mar hasta 1.400 m.s.n.m. con temperatura superior a 22°C. Sin embargo, en zonas superiores a esta altura, donde se presenten microclimas especiales como en la vertiente oriental del Río Chicamocha, por la influencia del aire caliente del cañón, se producen tabacos de excelente calidad. En las zonas altas de la región de San Gil, Socorro y Palmas del Socorro con alturas que no exceden los 1.600 metros, se ha encontrado que el cultivo de tabaco al sol y tapado ofrece excelentes condiciones para obtener capas de buena calidad. Estas condiciones están dadas por temperaturas promedio de 22°C y precipitaciones de 1.800 milímetros anuales.

Tradicionalmente los suelos aptos para el cultivo de tabaco son los francos a franco-arenoso, con bajo contenido de materia orgánica y contenido medio de calcio y magnesio y un pH cerca de la neutralidad.

Los hojas para la elaboración de puros exigen colores claros amarillo naranja y algunas veces colores oscuros, dependiendo del país de consumo, se exige una buena combustión y colores de cenizas claros para lo cual el potasio, el calcio y el magnesio juegan un papel importante.

Los tabacos cultivados en suelos con altos contenidos de materia orgánica dan generalmente textura acartonada poco elásticos y el color después de curado tiende a ser de verde oscuro a negro. Se debe tener especial cuidado en la fertilización del cultivo para la producción de capas si se desea obtener tabacos de buena calidad.

### ORIGEN Y VARIEDADES EXISTENTES EN COLOMBIA

Los primeros cultivos de tabaco fueron plantados a escala comercial hace 450 años, específicamente con especies del sub-género *Tabacum* ya que sus características se prestaban para recolectar hojas grandes de plantas bien desarrolladas, sin embargo, de acuerdo con Clayton (1958), la primera investigación científica empezó hacia el año 1903 por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, con la colección de diferentes especies del género *Nicotiana*.

La hibridación de estas especies originó nuevas variedades tales como Brewer, Connecticut y Cooley-Connecticut, que fueron empleadas en la fabricación de cigarro. Más tarde se desarrollaron otras variedades para consumo de pipa. East y colaboradores (1921).

En relación con el origen de variedades, de especies de *Nicotiana tabacum* L. fue posible desarrollar nuevos tiempos y clases de tabaco con un alto grado de variabilidad en calidad, permitiendo así la fabricación de distintos tipos de cigarrillos y cigarrillos.

#### • Tabaco Rubio

La mayoría de las variedades de tabaco rubio cultivadas en Colombia han sido introducidas de Estados Unidos. Entre otras se pueden mencionar las siguientes:

#### Tipo Virginia

McNair 944  
Speight 140  
Cerrillos  
Speight 70  
K-326  
Speight 28  
K-399  
Coker-371

#### Tipo Burley

Burley 49  
Burley 11 A  
Burley 21  
Burley 64  
Ky -9  
TN- 90

#### • Tabaco Oscuro (Negro)

Las primeras variedades en Colombia fueron desarrolladas por el Instituto Nacional de Fomento Tabacalero (1967), entre las cuales ocupan preponderante lugar las variedades resistentes al TMV (Virus del mosaico de Tabaco).

#### • Tipo García

García 4	García 5
García 6	Línea 5
Línea 9	Línea 15

Estas variedades fueron denominadas en su época con el nombre de Intabaco García 4, Intabaco García 5, Intabaco García 6, Intabaco Línea 5, Intabaco Línea 9 e Intabaco Línea 15, con adaptación a las zonas tabacaleras de Santander.

Las Variedades Coltabaco 37, 47, 21, 23RM y 1A fueron desarrolladas por la Compañía Colombiana de Tabaco las cuales presentan buena calidad industrial resistencia a TMV y a otros problemas sanitarios.

Con la desaparición del Instituto Tabacalero en 1968, se creó el programa de investigación en tabaco, adscrito al Instituto Colombiano de Investigación Agropecuaria (1966), y hasta 1994 se crearon las variedades ICA SERVITA, ICA GUANE, ICA CHICAMOCHA, ICA BUCARICA, ICA GIRON, ICA MAZINGA e ICA CARIBEÑA, caracterizadas por su resistencia a TMV, tolerancia a *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* y con características de capas relacionadas con elasticidad, combustión, textura de paño y color las cuales fueron cultivadas por los agricultores para obtener materia prima para la industria de cigarrillos nacionales.

Posteriormente, Corpoica entregó a los agricultores la variedad denominada ICA CORPOICA ENCISO con resistencia a nemátodos *Meloidogyne incognita* razas 1 y 3 y *Meloidogyne javanica* la cual fue incluida en el



proceso de investigación en la búsqueda de variedades para la producción de capas.

Existen otras variedades de tabaco negro cuyo origen puede explicarse por el cruce entre variedades introducidas de Cuba y Centro América, con características estables después de varios ciclos de selección natural y por selección hecha por agricultores, entre las cuales merecen especial atención las siguientes variedades.

Común Mercaderes	Común Peñol
Común Granada	Costillo negro
Costillo habano	Lanoso de Villanueva
García crecedor	Palmira 12
Cubita 12	Cubita 8
Cubita Nuca torcida	Cubita peraltero
García encarrador	

#### • Tabaco Aromático

El tabaco aromático comúnmente llamado Turco se cultivó en la hoya del río Suárez cuyas variedades en su época fueron: Smirna y Samsun.

El proceso de investigación en el país en los últimos 20 años, infortunadamente no ha tenido el apoyo gubernamental necesario, puesto que desde el funcionamiento del Instituto de Fomento Tabacalero, en el cual existía una planta de personal vinculada a la investigación de 12 técnicos y 20 dedicados al fomento, con tres centros de investigación: El Arsenal, El Cucharó y El Carmen de Bolívar.

#### • Localización del Cultivo

El tabaco para consumo interno se cultiva en Santander, en los municipios ubicados en la vertiente de los ríos Suárez, Chicamocha y Servitá; en la meseta de Villanueva y en los municipios de los Santos, en la provincia de Soto; en el Norte de Santander en los alrededores de Cúcuta, Villa del Rosario, Zulia y Regonvalia; en Boyacá en la vertiente del Chicamocha cuyos municipios más representativos son Soata, Tipacoque, Covarachía, el Espino y la Uvita; en el Tolima, Guamo, Espinal y San Luis.

Para otros departamentos como el Valle del Cauca, Nariño y en el Norte del Cauca el cultivo de tabaco representa muy poca área. El tabaco tipo Cubita para exportación se siembra en los departamentos de Magdalena, Sucre, Bolívar y Córdoba. El tabaco Rubio

de los tipos Virginia y Burley se cultiva en los Santanderes y en el Tolima, fomentado por las empresas Tabacos Rubios de Colombia, Protobaco y Coltabaco para elaboración de cigarrillos destinados al consumo nacional y exportación.

#### TIPO DE EXPLOTACIONES

La única explotación de tabaco cuya estructura es de tipo empresarial es la del tabaco rubio, la cual está localizada en la zona mecanizable de los departamentos de Huila, Tolima y Norte de Santander. Las demás explotaciones ocurren casi siempre en zonas de minifundio con el predominio del sistema de aparcería, la cual cubre cerca del 80% de las explotaciones en las zonas para consumo interno, con un promedio de área familiar de 0.96 ha, y para exportación con un promedio de 0.7 hectáreas.

Las explotaciones se hacen por contrato entre los agricultores y las empresas procesadoras; también intervienen los comerciantes intermediarios especialmente en la Costa Atlántica. La explotación por el sistema de aparcería se realiza entre el propietario de la finca quien aporta la tierra y los insumos, y el aparcerero quien aporta la mano de obra, los dividendos se hacen por terceras y cuartas partes de acuerdo con el aporte.

En la actualidad, en las zonas tabacaleras en Santander y en Colombia, realizan las explotaciones de tabaco de acuerdo con la región. Es un cultivo de minifundio donde el tamaño promedio de las explotaciones es de aproximadamente una hectárea en las zonas productoras de la costa, 0.75 ha en Santander y Boyacá y 1.5 ha en el Norte de Santander y cerca de 6.5 ha en el Huila (Corporación Colombia Internacional, 2001).

#### • Sistema de Producción del Tabaco Rubio

El sistema de explotación de tabaco tipo Virginia, denominado comúnmente curado en estufa o Flue Cured, es desarrollado por las empresas Coltabaco, Protobaco y Tabacos Rubios.

Se cultivan las variedades Speight, Cocker y Virginia, que se curan o secan en forma artificial utilizando fuentes de aire caliente en recintos cerrados u hornos donde se controla la temperatura y humedad, para obtener la calidad deseada, proceso que se demora entre seis y siete días.

El tabaco tipo Burley es una mutación que apareció en cultivares de tabaco Virginia, la planta en su conjunto presenta una tonalidad más clara respecto a otros tipos, las hojas son de textura semifina y curan de color canela oscuro; en los departamentos de Santander, Norte de Santander y Valle, el curado se hace al aire en caneyes.

La comercialización del tabaco Burley se realiza en los mercados de demanda y son acopiados en su totalidad por Coltabaco, Protobaco y Tabacos Rubios en puestos locales de compra. Coltabaco acopia en los departamentos de Santander, Boyacá y Norte de Santander, desarrollando el proceso de desvenado y fermentación para enviar a las fábricas. Tabacos Rubios realiza el mercadeo en Tolima, Valle, Quindío, Boyacá y Santander concentrando el proceso de clasificación en Barranquilla para proveer a las industrias de cigarros nacionales y exportación a Estados Unidos, Centro América e Islas del Caribe. El periodo vegetativo de las variedades tipo Virginia y Burley es de aproximadamente 120 días con características especiales de curado y secado especialmente para tipo Virginia.

Como el uso final de la hoja es la fabricación de cigarrillos, es menos exigente respecto al manejo de la hoja para cigarro premium, dado que luego del proceso de curación, se somete a su picado, añejamiento y posterior elaboración del cigarrillo.

#### • Tabacos negros Tipo Cubita

Dentro de esta denominación se agrupan los tabacos cultivados para mezclas con tabaco tipo Burley y Virginia en proceso de elaboración de cigarrillos o para la exportación especialmente a Europa del tabaco tipo Cubita.

Según la Corporación Colombia Internacional (2001) en su estudio sobre Acuerdo de Competitividad de la Cadena Productiva de Tabaco, el tabaco negro tipo cubita se desarrolla en la Costa Atlántica en los departamentos de Sucre, Bolívar y Magdalena en parcelas cuyo promedio oscila alrededor de 1.0 ha por agricultor, en su mayor parte, propietarios. Es un cultivo intensivo en mano de obra y utiliza en las labores esencialmente mano de obra familiar (70%). La mano de obra representa entre el 82 y 90% de los costos totales del cultivo debido a que los agricultores tradicionalmente utilizan pocos insumos comparado con los agricultores del interior. Además, a pesar de que el tabaco es secado en caneyes, la hoja es

entregada a los compradores con humedad que oscila entre 26 y 30 grados, muy por encima de los niveles utilizados en el interior del país.

El bajo nivel de educación, la carencia de agua y de servicios sociales, son factores que han limitado mejoramientos en tecnología y en productividad, restringiendo la rentabilidad de la explotaciones y contribuyendo a acentuar la pobreza que enfrenta la población de las zonas tabacaleras de la costa. El acrecentamiento de la violencia, en los últimos tiempos, ha vuelto más crítica esa situación, es la principal causa de la reducción observada en la cosecha del 2000 y amenaza con reducir drásticamente la producción hacia el futuro.

La comercialización de este tipo de tabaco se desarrolla en la zonas de producción por comercializadoras internacionales, que realizan los contratos de siembra o directamente con los intermediarios. En la Costa Atlántica existen plantas de proceso de clasificación, desvenado y empaque se hace manualmente por personal femenino y se exporta a través de mercados internacionales especialmente a Alemania, Estados Unidos, Francia, España y otros países en presentaciones que va desde el desvenado parcial o totalmente o sin desvenar de acuerdo con el uso de la materia prima para cigarros y cigarrillos y para masticar.

#### • El Tabaco Negro Tipo García

Se produce en Santander y Norte de Boyacá. Se desarrolla en áreas promedio de 0.80 ha por agricultor y predomina el sistema de aparcería en la mayor parte de los municipios tabacaleros. La aparcería de la tierra, así como el trabajo familiar son características predominantes en el cultivo (Moreno, 1983). En algunas zonas se presenta sub-aparcería (Sacarruin). Muy pocos propietarios cultivan tabaco directamente como una forma de reducir los riesgos inherentes al clima, las plagas o la inseguridad.

En la actualidad la aparcería ha tenido cambios, el propietario entrega el terreno preparado y aporta los insumos necesarios, mientras el aparcerero asume la mano de obra y las ganancias e impuestos se liquidan por partes iguales. Otra característica importante es que este cultivo no dispone de riego y en varias zonas la escasez de agua, sumada a la pobreza del suelo y la capacitación insuficiente de los agricultores, constituyen limitantes muy serios para mejorar la productividad y calidad de hoja de tabaco, lo cual se traduce en baja rentabilidad.



La comercialización del tabaco negro tipo García se desarrolla en la industria de cigarrillos en los puestos de Norte de Santander y Boyacá y se desvena en las plantas de Coltabaco y Protabaco en San Gil de donde se envía a las fábricas de cigarrillos de Medellín y Bogotá respectivamente por Coltabaco y Protabaco. La producción de capa para cigarro nacional se realiza en la provincia de Soto en Santander, en un área aproximada de 700 hectáreas que se comercializa con intermediarios.

#### • Tabacos para la Producción de Capa

En Colombia no se producía tabaco propiamente para la exportación o fabricación de cigarrillos y los esfuerzos realizados habían sido infructuosos. El Instituto Colombiano Agropecuario ICA desarrolló algunas actividades en el Carmen de Bolívar con el propósito de cultivar variedades para la producción de capas.

La producción de capas, capotes y tripas para la producción de cigarro, ocupa un lugar de vital

importancia para la economía del país y especialmente para los agricultores vinculados para la producción de la materia prima e industriales que desarrollan el proceso de elaboración de cigarrillos, actividad que se realiza en cerca de 50 fábricas de cigarrillos para consumo nacional y en algunas fábricas que elaboran cigarrillos tipo Premium para la exportación como Tabacos Monseñor, Tabacos Puyana, Tabacos Gamo y Cigacor.

A partir de 1999, Corpoica inició el trabajo de investigación con el propósito de buscar el paquete tecnológico, apropiado a las condiciones de agricultores de las zonas tabacaleras de Santander, relacionado con variedades, sistemas de tapado, fermentación y curado los cuales se consignan en el presente documento.

Actualmente se dispone de tecnología apropiada para cultivar las variedades específicas para capa como: Habano 2000, Conneiticut 204, Conneiticut 201, Sumatra y Camerum. (Mejía y Coronado, 2001).

## 2. FITOTECNIA

#### • Preparación del Semillero

Se conocen básicamente dos tipos de semilleros: el tradicional y el flotante, del cual se puede hacer una modificación la cual consiste en la producción de plántulas en bandejas utilizando sustratos y riego artificial por aspersión el cual es utilizado en países de Centro América (Nicaragua y Honduras) y en las Islas del Caribe Republica Dominicana. (Mejía y Coronado, 2001).

#### Sistema tradicional

Se hacen canteros o eras de 10 metros cuadrados, utilizando 3.5 gramos por metro cuadrado de semilla; en condiciones óptimas se pueden obtener 3.500 colinos en eras o canteros, aunque se han obtenido hasta 5.000 cuando se hacen entresaques programados evitando el daño de las plántulas.

Para una buena preparación del semillero, se debe seleccionar el sitio adecuado donde no se haya sembrado tabaco o tomate, en un sitio cerca de una fuente permanente de agua, de fácil acceso, protegido

por algunos medios físicos que impida el daño por semovientes.

En el lote seleccionado se hace el trazo de eras o canteros aproximadamente de 10 metros de largo y un metro de ancho dejando calles de 50 a 70 cm para que se facilite el paso del personal que atiende el semillero. Posteriormente, se debe repicar hasta que el suelo quede bien mullido preparando una cama para la semilla que impida su pérdida por escorrentía por el agua de riego o las lluvias.

Una vez se hayan construido las eras de unos 30 cm de altura aproximadamente, se procede a depositar sobre estas algunos residuos orgánicos como barbecho, bovinaza o material de desperdicio de fácil incineración, lo cual contribuye al aporte de minerales y desinfección del suelo por la temperatura que genera.

A la era se debe adicionar una capa de 3 cm de material orgánico (compost o lombricompost) que ayude a retener la humedad y mejorar las condiciones de germinación de la semilla.

Antes de la siembra o riego de la semilla se recomienda aplicar *Tricoderma jarzianum* en proporción de 5 gramos por era de 10 metros, lo cual contribuye a reducir la incidencia de enfermedades radiculares en las plántulas.

La siembra de la semilla se hace con un portador como agua, fertilizante, arena o harina de maíz, esta última, evita el cargue de la semilla por parte de la hormiga ladrona. Después de aplicar el fertilizante debe aplicar riego para evitar los daños a la semilla.

También se recomienda el tratamiento del suelo, con productos como bromuro de metilo, vapam, enide, formol o agua caliente. El bromuro de metilo se debe manejar con cuidado, aplicando de 30 a 50 gramos por metro cuadrado por 12 ó 24 horas, es inoloro y se detecta con clorpicrina. La comunidad internacional prohíbe su uso por los efectos sobre la capa de ozono.

Una vez se riega la semilla se cubren los semilleros con tira de fique fibra de polisombra del 37 o 47% o con residuos de cosecha para proteger la semilla del daño que pueda causar la lluvia o el riego y proteger la semilla de la radiación solar.



*Las eras o canteros deben cubrirse con tira de fique, polisombra o residuos vegetales para proteger la semilla de la escorrentía y las plántulas pequeñas de la radiación solar.*

Los semilleros o canteros se deben proteger de las plagas y enfermedades para lo cual se deben aplicar productos de fácil manejo que no incidan sobre el deterioro del ambiente.

El semillero debe recibir tres riegos diarios, en la mañana al medio día y por la tarde en los primeros 10 a 15 días de haber sembrado la semilla, posteriormente se debe reducir a dos riegos diarios y finalmente sólo se le debe regar para endurecer el

tallo y evitar las pérdidas por prendimiento una vez se haga el transplante. Para homogeneizar el tamaño de las plántulas, después de los 40 días se someten a dos o tres podas con intervalos de cinco días.



*Semillero con plántulas optimas para el transplante.*

### **Semilleros en Bandejas Flotantes**

En caso de los semilleros flotantes, se construyen piscinas o balsas de 10 cm de profundidad aproximadamente, recubiertas con polietileno de calibre grueso. En dichas piscinas se vierte una solución de agua y fertilizante compuesto 14-14-14-2 (0.7<sup>-1</sup> gramos por litro de agua).

Sobre la solución se colocan las bandejas flotantes que son hechas en icopor; cada una tiene un número determinado de alvéolos cuyas dimensiones aproximadas son de cinco centímetros de profundidad y diámetro de dos a tres centímetros y en el fondo un orificio de un centímetro de diámetro. Los alvéolos contienen un substrato compuesto por un 80% de turba de pantano o lombricompost y el porcentaje restante con cascarilla de arroz.

La siembra de la semilla desnuda o peletizada, se realiza con una máquina diseñada para el caso. Teóricamente cada alvéolo contiene dos semillas. A los diez días después de la siembra se ralea y reemplazan las posturas falladas.

Cuando el colino tiene una altura de cinco centímetros, se hace una primera poda y posteriormente otras dos de tal manera que se uniformice el tamaño de las plántulas.

Esta poda se realiza con un equipo sencillo donde se coloca la bandeja y se hace mover de tal manera que un hilo de nylon haga las veces de guillotina.



Como desventaja de las podas se han detectado ramificaciones o emisiones de brotes en las plántulas recién transplantadas debido a que las podas profundas eliminan la yema terminal. Para obviar este problema se están haciendo experimentos con productos retardantes de tal manera que se evite la poda, ya que puede ser una fuente de inoculación de patógenos. El producto cuyo nombre comercial es "Cutless", ha presentado la mejor repuesta con tabaco Burley en cuanto a la uniformidad de las posturas, mayor número de hojas por planta, una longitud de entrenudos más reducida y una pigmentación más oscura de la hoja.

Como valores normales para el agua de las piscinas de la cigarrera Bigott (SF) sugiere:

PH:	5-7
Salinidad:	0.3 mm has/cm <sup>2</sup>
Dureza:	120 ppm CaCO <sub>3</sub>

En todo caso la calidad del agua es muy importante para evitar el problema de poco desarrollo por baja absorción de nutrientes, cuando se usan aguas duras o con altos contenidos de carbonato. En estas condiciones es necesario aplicar la corrección respectiva a la calidad del agua con la adición de ácido fosfórico.



Las bandejas de icopor cuentan con alvéolos los cuales se llenan con el respectivo sustrato.



Máquina para siembra mecánica de semilla de tabaco

El sistema flotante está asociado con la fabricación de un túnel que protege a los colinos de diferentes agentes, ya sean climáticos o fitopatológicos. Los túneles se pueden construir de diferentes dimensiones, los cuales, dependiendo del tamaño, puede requerir de una estructura metálica resistente, cuyo techo está cubierto por un plástico de buena resistencia al sol, lateralmente tiene cortinas que ayudan a regular el clima interno, a proteger las plántulas del viento, así como a controlar la temperatura nocturna, algunos tienen también claraboyas en la parte alta de las culatas. Así como existen estructuras sofisticadas se pueden hacer construcciones económicas para pequeñas cantidades de posturas.



Estructura en forma de túnel para la producción de plántulas en el sistema de bandejas flotantes.

Los semilleros flotantes en microtúnel de plástico no superan los 80 cm de altura y están soportados sobre aros metálicos. Después de la germinación de la semilla diariamente hasta fecha del trasplante se descubre el semillero en horas de la mañana y se vuelve a cubrir al atardecer o cuando las condiciones climáticas lo ameriten.

A los 40 o 45 días, las plántulas alcanzan su estado óptimo de trasplante, de ahí la necesidad de revisar las plántulas del centro de la piscina y observar si la raíz sale fácilmente con el sustrato. Horas antes del trasplante se recomienda sacar las bandejas o drenar la piscina con el fin de facilitar la sacada de las plántulas.



Semillero flotante en microtúnel

Para evitar las enfermedades radiculares en los semilleros flotantes se recomienda la inoculación del sustrato de *Trichoderma sp.* Las pudriciones y otras enfermedades de tipo fungoso se manejan con aspersiones de productos a base de metalaxil. El oxiclورو de cobre a demás de su acción fungistática actúa como anti-algas para lo cual se emplea una dosis de 0.04 g/litro de agua a la piscina.

Como protección a las plántulas contra insectos chupadores, a los 20 días de sembrada la semilla se recomienda 0.02 cc de confidor por litro de agua disuelto en la piscina. Los trozadores y comedores de follaje se pueden controlar con aspersiones a base de acephato (Cigarrera Bigott, sf).

Dentro de las múltiples ventajas del sistema flotante se tienen:

- Reducción de mano de obra por jornales para regador y aplicador de plaguicidas
- Reducción de malezas
- Homogeneidad de las posturas
- Mayor prendimiento de las posturas
- Posibilidad de producir otros vegetales en la segundo semestre
- Rapidez del proceso

- Economía de agua
- Menor contaminación de agua y suelo
- Menor presencia de problemas fitopatológicos
- Posibilidad de realizar el semillero en cualquier época
- Durabilidad de las bandejas (cinco años)
- Fácil transporte de las posturas al lote.
- Crecimiento rápido de las plántulas.

#### • Producción de Plántulas en Bandejas

Otro sistema apropiado para la producción de plántulas es la utilización de bandejas de las mismas dimensiones utilizadas en bandejas flotantes, las cuales se llenan con una mezcla de turba con un material de relleno que puede ser cascarilla de arroz previamente tratada para eliminar malezas, o arena para mejorar la textura y proporcionarle un buen crecimiento a las raíces .

Cuando las bandejas estén llenas con el sustrato se colocan en un sitio cubierto, se depositan de dos a tres semillas por alvéolo utilizando un gotero o pipeta haciendo una solución de tal forma que cada gota contenga dos o tres semillas; las bandejas se deben cubrir con polisombra en caso de que no estén favorecidas bajo un cobertizo para evitar los daños por riegos o lluvias.



Bajo el cobertizo se puede acondicionar un sistema de riego el cual se pondrá en funcionamiento cuando las necesidades de agua lo requieran.



*Producción de plántulas en bandejas con sustrato de turba*

Como en cualquier semillero se debe atender adecuadamente para protegerlo de la incidencia de plagas y enfermedades.

Una vez las plántulas hayan alcanzado de 10 a 15 cm de altura se pueden llevar al transplante para lo cual se debe hacer un hoyo para enterrar las raíces del cepellón el cual debe ir entero sin dañar las raíces. Se recomienda hacer presión por debajo de la bandeja para que la plántula se desprenda sin causar daño en las raíces aplicando un ligero riego para evitar el desmoronamiento del sustrato al sacar la plántula para transplantarla.

#### • El Cultivo de Tabaco Bajo el Sistema Tapado

Con el propósito de obtener capas de tabaco de buena calidad, la cual debe estar representada por color de la hoja, sanidad, textura, elasticidad, poca nervadura, se debe proceder a desarrollar cultivos mediante el sistema de tapado, el cual consiste en proporcionar al cultivo una sombra adecuada instalando sobre una infraestructura de postes una cubierta de polietileno o tela de algodón que reduzca entre el 37 y 47% la radiación solar.

#### • Selección del Lote

El lote que se va a sembrar con el sistema de tapado debe ser de plano a ondulado, que facilite la postura de la cubierta, el suelo debe ser fértil y con facilidades de riego preferiblemente por gravedad. Se aconseja seleccionar un lote en lo posible de forma rectangular o cuadrado para evitar la pérdida de la polisombra o tela de algodón.

#### • Instalación de la Infraestructura de Postes

Cuando se vaya a sembrar por primera vez se aconseja preparar el suelo y posteriormente se hace el diseño, colocando alrededor del lote postes de madera de 10 cm de diámetro de 3.5 metros de longitud los cuales van enterrados 50 cm.

Los postes de madera deben ir a una distancia de 10 metros y entre estos se colocan, a cinco metros, postes de madera de un diámetro de cinco cm y 3.5 metros de longitud aproximadamente, los cuales van enterrados 50 cm para sostener el alambre donde se apoya la tela o polisombra.

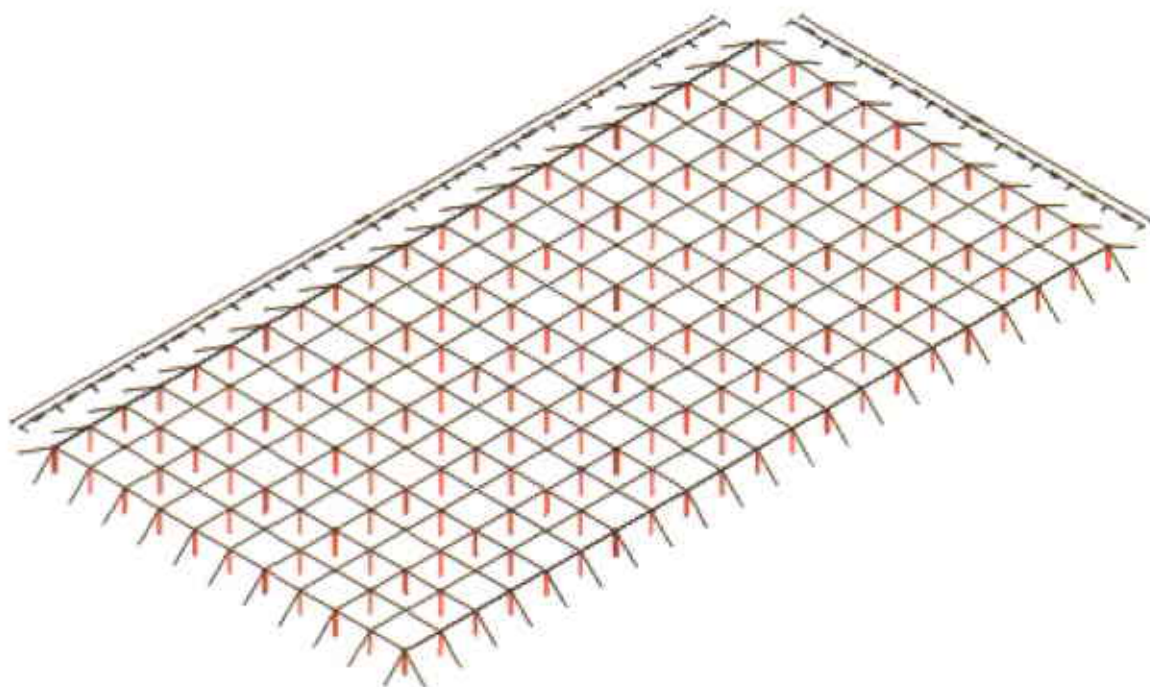
Interiormente, y en correspondencia a todos los postes de 10 cm, se deben colocar postes de madera de cinco centímetros de diámetro en el sentido longitudinal y transversal, como se observa en la figura adjunta.

Alrededor del lote y en la parte superior se coloca alambre calibre No.10 para sostener la polisombra. En el piso y a ras de suelo se coloca igualmente alambre calibre No.10 al cual se sujeta la polisombra que va alrededor del lote tapando los costados al cual se le denomina rodapié o costanera.

Longitudinal y transversalmente, en correspondencia de los postes de madera de diámetro de cinco cm, se coloca alambre No.12 formando una malla para sostener la polisombra o tela reguladora de sombriío.

El alambre de la parte superior de todos los postes de 10 y 5 centímetros de diámetro se debe sujetar con grapas para evitar que la polisombra se mueva.

Los postes de madera de 10 cm de diámetro de la periferia del lote deben ir sostenidos con un templete de alambre calibre No.10, los cuales van sostenidos mediante amarre a una estaca de 1.20 metros la cual se entierra 70 cm en forma transversal a tres metros de distancia de la base del poste, como se observa en la Figura 2.



Alambre Calibre No. 10

Figura 1. Plano Tendido Tabaco Tapado 0.25 Hectárea

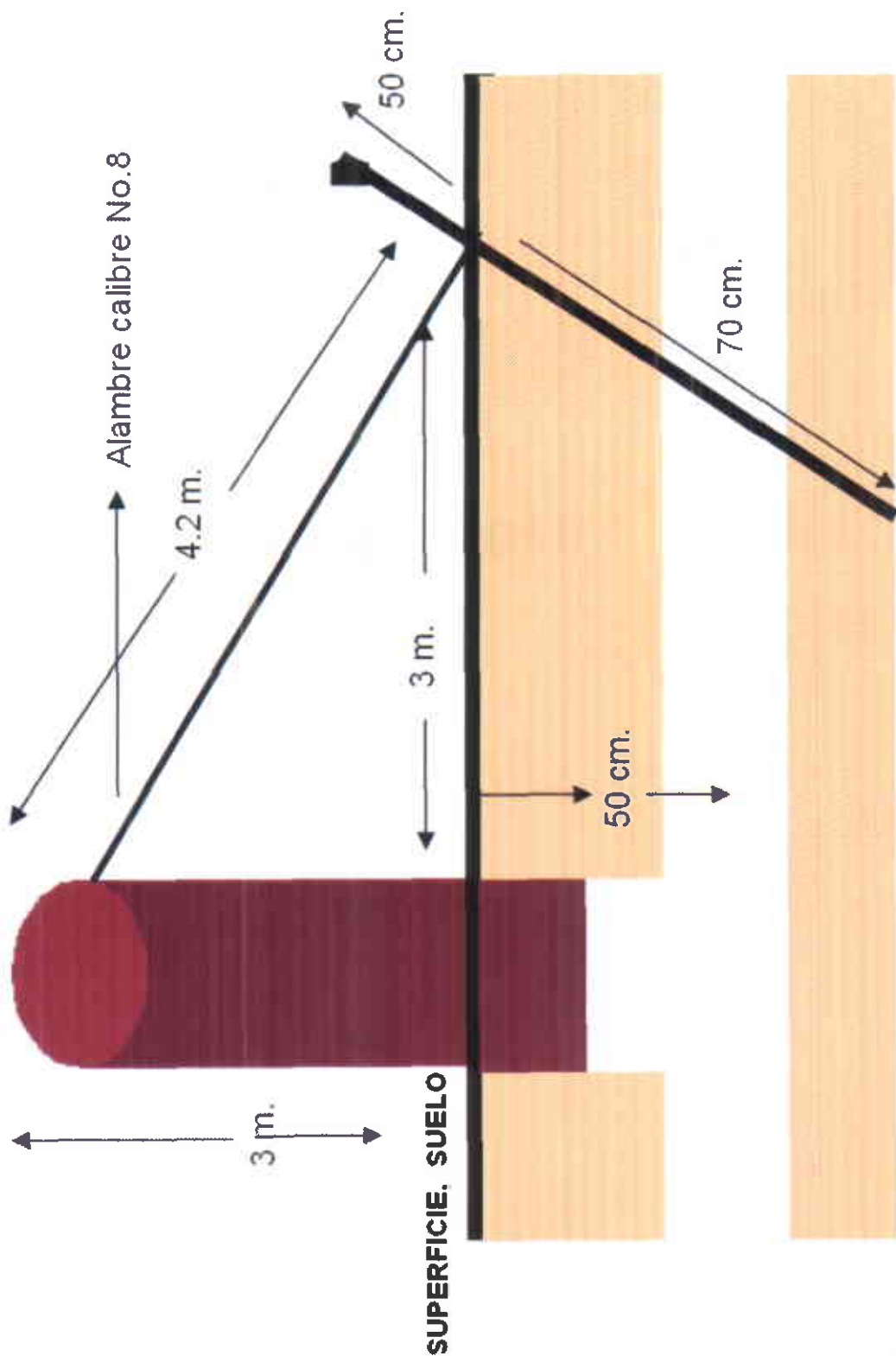


Figura 2. Template de alambre en los postes de costado

El rodapié o tela de polisombra que puede ser de malla más amplia que el tendido de polisombra del 37% se debe colocar preferiblemente después de la preparación del suelo y antes de la surcada para la siembra, lo cual evitará daños mecánicos causados por vientos, semovientes u otros agentes externos.

Esta estructura se recomienda en aquellos sitios donde no haya alta incidencia de vientos con el propósito de economizar materiales. En caso que se utilicen postes de 10 centímetros de diámetro cada 10 metros y entre estos, un poste de cinco centímetros de diámetro los cuales deben ir enterrados mínimo 50 cm y bien aprisionado con tierra, se evitará la caída del tendal cuando haya vientos.

En los dos últimos años en la zona de San Gil, Rionegro y García Rovira se han presentado vientos de regular intensidad para lo cual se recomendaría colocar entre los postes colocados a 10 metros, tres postes equidistantes los cuales quedarían a 2.50 metros y por los extremos laterales se recomienda colocar un poste delgado entre los postes de cinco centímetros de diámetro, colocados a cinco metros. En esta forma, todos los postes quedan a una distancia de 2.50 metros lo cual le dará fortaleza al tendido pero los costos de la infraestructura se incrementan.

En Cuba, dado que se presentan fuertes vientos entre octubre y diciembre es cuando se recolecta la única cosecha del año, se recomienda levantar la infraestructura en la siguiente forma «a partir del poste de una de las esquinas, tirar un alambre por toda la periferia de la vega, a la altura de la superficie del suelo, y tomarlo como guía, por el costado que representa el ancho, además se colocarán los postes a 10 m de distancia entre uno y otro, hasta cubrir todo ese espacio, por el otro costado paralelo a este se hace lo mismo.» (Díaz y Bustios, 2000)

“Por los lados que representan la longitud, también se colocarán postes a 5.40 metros (216 pulgadas) de distancia, hasta llegar a las esquinas propuestas. Posteriormente los de 10 m (40 pulgadas) se cubren colocando tres postes a igual distancia uno del otro y en el espacio de 5.40 m (216 pulgadas), se colocan dos, también equidistantes, así quedan ubicados todos los postes de la periferia a 2.70 m (104 pulgadas) de distancia.”

Seguidamente se procede a crear las condiciones para poner los tirantes o rompe vientos; para ello es necesario clavar frente a cada poste a una distancia del mismo de 3.60 metros (144 pulgadas) una estaca de una pulgada de grosor y un metro de longitud a 70 centímetros de profundidad y se forma un ángulo de 45° con respecto a la parte superior del poste, 10 centímetros por encima del alambre que marcará la altura del tendal, y el otro extremo se amarra a la estaca previamente ubicada en el suelo, con este fin.

Posteriormente se extienden dos alambres más por toda la periferia de la vega; uno de ellos se ubica en la parte superior de los postes a la altura que será colocada la tela y el otro intermedio, entre el de la superficie del suelo y este último. Seguidamente se tiran alambres a partir de los postes ubicados a 10 metros, que irán de un costado a otro; con los que están colocados a 5.40 metros, se hará lo mismo.

Esto provocará que los alambres en el interior del campo, se crucen formando ángulos de 90°, en cada uno de estos lugares se ubicará un poste para prever que el alambre quede ubicado por la parte que predominan los vientos, estos postes darán lugar a la formación de las calles, que será por donde irá cosida la tela.



*Sistema de colocación de los postes de madera para un tapado de tabaco.*



Para el tapado de 0.25 hectáreas donde se siembran aproximadamente 9.000 plántulas se requieren los siguientes materiales:

36 postes de 3.50 m de largo y 10 cm de diámetro  
40 postes de 3.50 m de largo por 5 cm de diámetro  
700 m de alambre dulce No.8  
550 m de alambre dulce No.10 o 12  
2.500 m<sup>2</sup> de polisombra blanco de 37% de cubrimiento de 10 m de ancho  
80 m de alambre No.6 para templetes  
24 estacas de 1.20 m de largo con 2 cm de diámetro  
200 m de polisombra del 50% de cubrimiento de 3 m de ancho para el rodapié

#### • Instalación de la Polisombra

La polisombra del tendido, se debe colocar entre los 10 y los 20 días después de haber realizado el trasplante, con el propósito de darle a la planta un ambiente propicio para su crecimiento respecto a las condiciones ideales de desarrollo de las hojas.

Una vez determinado el tipo de tela que se va a utilizar (de polietileno) polisombra del 37% de cubrimiento o tela de algodón y poliéster tipo cubano (Chess cloth) que garantice el mismo cubrimiento o reducción de sombra, se procede a extender la tela en el sentido longitudinal (por el lado más largo) de tal forma que queden los extremos sujetos al alambre que va longitudinalmente a 10 metros de distancia.

Para sujetar la tela se recomienda utilizar ganchos denominados policlip distribuidos por TESICOL donde también se puede conseguir tela del 37% de cubrimiento de 10 metros de ancho. También se puede sujetar al alambres de púas en reemplazo del alambre calibre No.10, pero tienen el inconveniente de dañar la tela cuando se esté poniendo o cuando se quiera quitar entre las cosechas de tabaco, para protegerlas del deterioro proporcionado por el ambiente. Igualmente, el rodapié o tela alrededor del cultivo de tres metros de ancho se sujeta con policlip los cuales se deben poner a 30 cm de distancia.



*Instalación de Rodapié o costanera en un Cultivo de Tabaco Tapado*

Dentro del tendal o malla del techo puesta para sostener la tela se debe amarrar la polisombra utilizando ganchos policlip como se indicó en la forma de sujetar los extremos de la tela cuando se coloca.

### 3. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE TABACO BAJO EL SISTEMA TAPADO

Un buen cultivo de tabaco bajo el sistema tapado debe tener un planificación en todos los procesos que requiere el sistema de producción para obtener capas de excelente calidad. La producción de materia prima en Colombia es limitante en la producción de capas puesto que los capotes y picaduras se pueden producir fácilmente utilizando variedades recomendadas y probadas en las zonas tabacaleras.

#### Calidad de Plántulas

Un buen cultivo de tabaco se debe iniciar con la producción de plántulas de excelente calidad. Para una explotación comercial se pueden obtener de semilleros construidos tradicionalmente, en bandejas flotantes o en bandeja con sustrato de turba. Cualquier sistema que se emplee debe tener las connotaciones específicas sobre cuidados fitosanitarios y manejo para obtener plántulas de excelente calidad.



*Plántula producida mediante la técnica de semilleros flotantes*

#### • Preparación del Lote

Una vez seleccionado el lote para una explotación de tabaco bajo el sistema tapado que cumpla los requisitos de topografía y regularidad en sus dimensiones de acuerdo con el número de plantas que se vayan a sembrar, se debe empezar con la preparación del lote

utilizando preferiblemente sistemas mecanizables manuales, pica o azadón o mediante la utilización de bueyes con dos pases de arada y una o dos cruzadas. El terreno debe quedar medianamente mullido sin terrones grandes propiciando una buena cama para hacer la surcada.



*Selección y preparación de un lote para la producción de tabaco tapado*

En caso que se utilice tractor, se debe evitar al máximo diferentes pases para reducir la compactación del suelo. En este caso, sólo se debe arar y el resto de las labores como desterronada y surcada se deben hacer en forma manual.

#### • Trazado de los Surcos y Distancias de Siembra

Los surcos se deben trazar de acuerdo con la pendiente teniendo en cuenta que el agua de riego corra a una velocidad tal que para mojar un tramo de 18 metros tarde entre tres y cuatro minutos. Las melgas se deben trazar haciendo surcos, máximo de 18 metros de longitud y entre 20 y 25 surcos dejando calles entre las melgas para facilitar el transporte del tabaco en parihuelas, en canastillas o carretas.

Se deben utilizar 90 centímetros entre surcos y 35 centímetros entre plantas, con el sistema tapado, para las variedades Habano 2000 y Criollo. Para Conneiticut 204 y 201 la distancia de siembra debe ser a metro entre surcos y 40 cm entre plantas. En explotaciones de sol pueden ser un poco más reducidas para que las plantas se autosombreen y las hojas obtengan mejor



textura y elasticidad. Entre las melgas se deben dejar espacios de 1.50 m para facilitar el paso de los trabajadores en las labores de control de plagas y en las recolecciones.

- **Transplante**

El transplante se debe iniciar con el transporte de las plántulas o posturas las cuales se arrancan en las horas de la mañana, la tarde o por la noche con el propósito de conservarlas en buen estado y protegerlas de los rayos solares.

Cuando el semillero o cantero esté distante del lote que se va a transplantar, las plántulas se pueden trasladar en cajas de cartón, madera o guacales amarrándolos en mazos y poniéndolos en forma vertical, o trasladados a granel en recipientes colocándolas en forma horizontal. Para evitar la deshidratación de los plántulas es necesario cubrirlos con un material fresco como tira de fique, ramas u otro material que evite la evaporación.

Las plántulas provenientes de semilleros tradicionales se deben arrancar cuando no haya rocío y regarlas antes, para que la raíz se desprenda del suelo sin dificultad. Para el trasplante, generalmente se recomienda, una vez surcado el lote, aplicar un riego y proceder a la hoyada, para luego colocar la plántula en forma tal que las raíces queden puestas en forma vertical y en contacto con el suelo. Es importante aplicar un nematicida en el fondo del hoyo y evitar heridas que ocasionan la entrada de enfermedades y ataques de plagas o asperjando una solución insecticida al pie de la plántula transplantada.



*Trasplante de plántulas provenientes de bandejas flotantes*

- **Resiembra**

Cuando exista una pérdida superior al 10%, se recomienda hacer una resiembra a los ocho días después de la siembra, para que las plántulas no sufran retardo en su desarrollo y garantizar una uniformidad en la plantación.

Para tener disponibilidad de plántulas de resiembra, en el transplante, cada 12 a 15 surcos se siembran colinos en ambos extremos con el fin de disponer de propágulos de una edad similar, de tal manera que permita mantener el lote con la mayor uniformidad posible. Las plántulas que se vayan a utilizar para transplante, se extraen con un palín para luego colocarlas en el sitio faltante.

- **Riegos**

Una vez trasplantado el lote se hace un riego diario con el propósito de asegurar un buen prendimiento de las posturas. Los riegos se deben hacer por 3 o 4 días consecutivos hasta que la planta haya prendido. A partir de este momento y hasta los ocho días se acostumbra dar un estrés de agua para que la planta desarrolle sus raíces. Posteriormente se deben dar riegos cada 4 o 5 días de acuerdo con las necesidades hídricas. Por lo general, las variedades de periodo vegetativo corto las etapas críticas se consideran de 0 a 20 días, de 21 a 50 y de 50 a 72, época en las cuales se deben regar para suplir las necesidades de agua.



*Las Variedades de tabaco de capa tienen periodos críticos en los cuales el riego debe aplicarse oportunamente.*

El uso de una estructura protegida como es el tapado para la producción de capas finas implica un desarrollo tecnológico en donde se manipula el bioespacio de la planta, y que para mayor eficiencia del proceso es más conveniente el uso del riego localizado que permita una mejor disponibilidad de agua para el cultivo.



Líneas de riego localizado en tabaco de capa

#### • Fertilización

Una buena nutrición en la planta de tabaco es sinónimo de buena calidad; sin embargo, se debe tener cuidado en nutrir la planta con las cantidades apropiadas de los elementos requeridos para cumplir su ciclo biológico: nitrógeno, fósforo y potasio como elementos mayores, magnesio, calcio y azufre como elementos secundarios y hierro, boro, zinc, cobre y molibdeno como elementos menores.

Un exceso de nitrógeno puede ocasionar pérdidas de calidad ya que la hoja sufre procesos inadecuados en el curado y secado del paño y nervadura dando colores oscuros y en oportunidades con manchas, además puede también ocasionar exceso de nicotina. El suministro adecuado de potasio y magnesio da una combustión adecuada con producción de ceniza blanca indicativo de buena calidad.

De todos los elementos, el potasio ejerce el mayor efecto sobre rendimientos y calidad de la hoja de tabaco para la producción de capas, dando una combustión permanente sostenida y buena cantidad de cenizas.

Se debe evitar el uso de fertilizantes a base de cloro, pues contenidos superiores a 0.5% afectan considerablemente la combustión, así el potasio esté en cantidades adecuadas. Dado que el magnesio es constituyente de la clorofila influye en el color del paño y en la producción.

Se debe tomar una muestra de suelos para ser enviada a laboratorio mínimo dos meses antes del trasplante con el propósito de determinar los contenidos de nutrimentos. Se recomienda utilizar los laboratorios de suelos de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Secretaria de Agricultura y Comité de Cafeteros solicitando análisis completo y elementos menores el cual incluye materia orgánica, fósforo, calcio, magnesio, potasio, boro, zinc, cobre y hierro.

Las recomendaciones deben estar a cargo de un ingeniero agrónomo experto en el cultivo de tabaco. Generalmente se recomiendan dos aplicaciones después del trasplante; la primera con el 50% del fertilizante entre los 10 y 12 días y la segunda fertilización con el resto, entre los 20 y 25 días.

El abono debe colocarse enterrado a 10 centímetros de la planta y cinco centímetros de profundidad o puesto en banda para después incorporarse con la tierra del primer deshierbo o el aporque.

No se recomienda por ningún motivo la aplicación de fuentes de cloro en fertilizantes, insecticidas o funguicidas puesto que su exceso ocasiona pérdidas de combustión y por lo tanto se pierde calidad. Los tabacos de exportación que contengan más del 1% de cloro son devueltos al país de origen.

Tabla 1. Plan de fertilización para tabaco negro utilizado en Cuba

Época	Kg/ha				Fuentes
	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Magnesio	
Al fondo del surco	40	72	60	24	Formula completa
Tape de palito	53	0	49	0	Nitrato de potasio
Aporque	28	0	50	0	Nitrato de Potasio
<b>TOTAL</b>	<b>121</b>	<b>72</b>	<b>189</b>	<b>0</b>	



La aplicación de fertilizantes se hace en forma fraccionada teniendo de base el abono compuesto en la primera aplicación

#### • Deshierba

Se debe hacer entre los 10 y los 12 días después del trasplante, teniendo cuidado para no dañar las plantas recién trasplantadas. En caso de que hubiesen brotes en el cuello de la raíz se deben eliminar, labor que se debe hacer con una herramienta cortante evitando el daño del tallo.

#### • Aporque

Esta labor se debe realizar entre los 25 y 30 días después del trasplante eliminando todo tipo de malezas y los rebrotes que hayan emergido del tallo principal, los cuales se cortan con un implemento bien afilado para no causar daños; se debe mantener una sola planta por sitio y evitar el crecimiento de tallos secundarios que van a afectar el crecimiento del tallo principal produciendo hojas de mala calidad. El aporque es importante para mejorar el drenaje externo, incorporar el fertilizante, facilitar el riego por surcos, estimular la emisión de raíces caulinarias que ayudan a la absorción de nutrientes y agua y a mejorar el anclaje.

#### • Aspectos Fitosanitarios

En el cultivo de tabaco negro para la producción de capa al igual que otros tipos de tabaco como sistema ecológico simplificado, es afectado por la presencia de problemas fitosanitarios, insectos plaga, nemátodos, malezas y parásitos que rebozan la resistencia de campo de las plantas o compiten con ellas dando al traste con el rendimiento económico del productor.

#### • Enfermedades Limitantes

##### Sancocho, Natilla o Damping-off

Es una enfermedad típica de los semilleros de tabaco cultivados en eras o bancales de suelo, donde por lo general se encuentra un exceso de población de plántulas y el substrato orgánico utilizado tiene deficiente descomposición. El agente causal, es un complejo fungoso, donde participan *Pythium*, *Rhizoctonia*, y otros que atacan y causan la destrucción rápida del semillero.

El síntoma principal se observa en focos a los 30 días de edad, cuando las plántulas están acuartillando. En dichos focos, aparecen sobre las pequeñas hojas unas manchas aceitosas siendo muy alto el número de plantas afectadas. Como control curativo se deben erradicar los focos y luego, espolvorear con oxiclورو de cobre, cal o ceniza; y como medida de refuerzo se aplica un fungicida para evitar la resurgencia del problema.

La tecnología de los semilleros flotantes es un método que permite evadir el problema. Para condiciones de semillero en suelo, se recomienda solarizar el sitio del semillero no menos de 30 días, el uso de materias orgánicas bien descompuestas, aplicar desinfectantes como metalaxil, carboxín, captan o propanocarb.

##### Pata Prieta

##### *Phytophthora parasitica* var. *Nicotianae*.

El síntoma característico es la presencia de una lesión oscura en el tallo muy cercana al cuello de la

raíz, en las hojas bajas pueden aparecer manchas en forma de halo y a medida que progresa la enfermedad la planta detiene su crecimiento, las hojas más viejas se van secando y se enrollan hacia adentro hasta que la planta muere. Al diseccionar el tallo se puede observar la médula segmentada en partes dando la apariencia de monedas que muchas veces están envueltas en un micelio blanco.

En Colombia se reportan las razas cero y uno. La segunda es más virulenta aunque se considera que la primera tiene algunos patotipos que atacan fuertemente en algunas zonas. La diseminación de la enfermedad es muy fácil debido a que su estructura reproductiva es una zoospora que se desplaza por el agua o puede aparecer en el salpique de las gotas de lluvia infectando las hojas bajas de la planta e inicia a partir de allí la penetración y separación de los síntomas en cualquier edad de la planta.

Como estrategia de control se recomienda el uso de variedades resistentes acompañada de prácticas culturales adecuadas. La técnica de semilleros flotantes disminuye las posibilidades de llevar el patógeno a los lotes; además está comprobado que el hongo *Trichoderma spp.* ejercita una acción biocontroladora de antibiosis y de competencia con el fitopatógeno al alcanzar más rápidamente la raíz del susceptible.

Los productos a base de Metalaxyl son apropiados por su acción preventiva y curativa y se debe manejar en cualquier plan de producción.



Sintomatología característica de la enfermedad denominada pata prieta (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*)

#### • Manchas Foliare

Uno de los principales problemas para la producción de capa lo constituyen las manchas foliares producidas por *Cercospora nicotianae* y *Alternaria alternata*;

dichas manchas dependiendo de su tamaño, intensidad y ubicación, pueden llegar a demeritar la calidad de la hoja como futura envoltura del cigarro, pues de acuerdo con los parámetros del mercado debe mostrar una tonalidad homogénea. Las hojas afectadas se descartan como capa y dependiendo del grado del daño se destinan para usarlas como capote o tripas.

La recomendación para el manejo de las manchas foliares, se basa en un apropiado uso de densidades de siembra, dosis adecuadas de fertilizante nitrogenado y la recolección oportuna (madurez técnica). La aplicación de funguicidas preventivos combinados con prácticas de manejo de malezas, también coadyuvan para que estos hongos no prosperen. El grado de incidencia de manchas foliares viene asociada a la resistencia varietal por lo cual en ocasiones las medidas fitotécnicas son insuficientes para manejar el problema.



Manchas foliares producidas por el hongo *Alternaria alternata*





- **Dormidera marchitez bacterial**  
(*Pseudomonas solanacearum*)

Los síntomas iniciales de la enfermedad se manifiestan con un marchitamiento de un solo lado de la planta y con el progreso de la misma, la planta se marchita y muere, en caso de que sobreviva, el crecimiento se detiene y sus hojas se tornan enrolladas y distorsionadas.

El tallo normalmente es de color negro, en especial en los niveles del suelo, por lo cual se puede confundir con los síntomas de la pata prieta. Un diagnóstico característico son las rayas que se extienden por encima del tallo y debajo de la corteza. La infección ocurre a través de heridas que se producen en el sistema radical por lo tanto los daños en plantas cultivadas y las lesiones producidas por nematodos pueden incrementar la incidencia de esta enfermedad, no obstante para que ocurra una infección deben existir altas poblaciones de la bacteria alrededor del sistema radical.

Es importante señalar que la bacteria es habitante natural del suelo y cualquier cosa que lo remueva y contenga bacteria será motivo de dispersión de un sitio a otro, y esto puede ocurrir de diferentes formas: movimiento de suelo con maquinaria y otros equipos, escorrentía de agua en el campo y por movilización de colinos con suelo infectados alrededor de las raíces.

El agente causal es favorecido por altas temperaturas y altos niveles de humedad, por lo que en tiempo lluvioso se incrementa el ataque, la infección no se nota de inmediato ya que los síntomas de marchitamiento ocurren solamente hasta que la planta no sufre un estrés de humedad. Para su control lo más importante es una buena rotación de cultivos, ya que no existen métodos efectivos para su erradicación.

- **Chancro del cuello** (*Fusarium spp.*)

El hongo que produce esta enfermedad es un habitante natural del suelo y que además se adapta muy bien a la materia orgánica en descomposición, formando ciertas estructuras de supervivencia que se hace muy resistente a las condiciones adversas. Si las plantas de tabaco se presentan estresadas en forma tal como las heridas causadas por nematodos la enfermedad puede desarrollarse significativamente. Al inicio, los síntomas se desarrollan a un lado de la planta, con un típico amarillamiento y secado de las

hojas, presentando al comienzo poca pudrición de las raíces y si existe presencia de nematodos hacen que la enfermedad se manifieste con severidad.

Para el control de la enfermedad puede ser muy útil el uso de fungicidas multipropósito y la siembra de variedades resistentes.

- **Mosaico Común del Tabaco (TMV)**

El Mosaico Común del Tabaco (TMV) es una enfermedad grave, que puede presentarse en cualquier fase fonológica del cultivo y debido a que su sintomatología es muy evidente al afectar la apariencia y tamaño de la hoja. Por lo general, en estado de plántula, este virus reduce el crecimiento y cuando el ataque se realiza en una fase posterior, se observa un ligero amarillamiento sistémico, donde los sitios más afectados son los centros de crecimiento y las hojas jóvenes manifiestan decoloración intervenal y lesiones necróticas que al coalescer destruyen la lámina.

La mayoría de variedades de tabaco negro liberadas en las dos últimas décadas en el país son resistentes a este virus, en tanto que las variedades productoras de capa que se introdujeron presentan alguna susceptibilidad sin llegar a ser limitante. Para su control se deben tomar medidas preventivas, principalmente el uso de variedades resistentes, buen manejo de semilleros y evitar la presencia de fumadores en los lotes.



Sintomatología característica de una planta atacada por el Mosaico común del tabaco (TMV)

• **Moho Azul (*Peronospora tabacina* Adams)**

Esta enfermedad es causada por el hongo *Peronospora tabacina* (Adams), está asociada a condiciones climáticas donde predomina humedad relativa y temperatura elevada. El nombre de la enfermedad se deriva del color del micelio del hongo que es de color azul oscuro con apariencia de moho. La infección se inicia con manchas de diámetro pequeño, color canela claro que van creciendo y coalescen hasta invadir la hoja.

El hongo destruye las hojas en cualquier etapa de crecimiento, y la infección puede ser sistémica, presentando síntomas de raquitismo y también produce lesiones en botones florales y cápsulas. La forma de diseminación de la oospora se hace a través del viento que las lleva a más de 100 kilómetros. El transporte de material vegetal también es un medio de diseminación por lo cual es necesario poner en cuarentena las introducciones provenientes de áreas infectadas.

Aunque las medidas fitotécnicas son importantes para evitar la enfermedad, el uso de variedades resistentes es la alternativa tecnológica más económica y ecológica por su costo reducido y el bajo impacto sobre el medio ambiente.



Prácticas preventivas para el manejo de moho azul (*Peronospora tabacina*)

• **Plagas de Importancia Económica**

**Trozadores y comedores de Follaje**

Son insectos plaga, pertenecientes a las órdenes lepidóptera y coleóptera, que dependiendo del estado fenológico de la planta causan daños que van desde muerte temprana en plántulas hasta daños conside-

rables en hojas y plantas adultas. Generalmente son plagas con un amplio rango de hospederos, por lo que siempre están presentes y tienen épocas en que son más dañinos.

**Pulguillas (*Epitrix spp.*)**

Estos crisomelidos son de tamaño pequeño de color café claro a oscuro. En Burley tobacco (1958), mencionan que también ataca el sistema radical en estado de larva y como adultos al consumir la hoja realizan pequeñas perforaciones.

El umbral de acción se estima cuando se presentan más de tres individuos por plántula u hoja, teniendo en cuenta que con una población mayor, el daño al coalescer varias lesiones comprometen la lámina foliar para destinarla como capa. El control de la plaga se realiza con aplicaciones de Acephato u otro insecticida recomendado por el técnico.

**Gusanos Tierreros *Agrothis ipsilon* (Hufnagel).**

Es un lepidóptero noctuidae que ataca en estado larval en la fase temprana del cultivo, consumiendo raíces, raspando los tallos de las plántulas recién transplantadas hasta que los debilita y rompe. Además de los insecticidas convencionales, se recomienda aplicar cebos envenenados a los focos donde se presenta la plaga.

**Gusano Ejército *Spodoptera spp.***

Se comporta como trozador y comedor de follaje; las larvas atacan por lo general, después de la deshierba causando daño al tallo y hoja. Su control está basado en medidas similares al caso anterior, buscando alternativas de menor impacto que reduzcan el nivel de daño económico.

**Cogollero del Tabaco *Heliothis virescens* (F).**

Se caracteriza porque las larvas ocasionan daño en las hojas del tercio superior de la planta, donde transcurren algunos instares larvales. Este insecto plaga tiene un buen control natural por parte de *Telenomus sp* y responde bien a la aplicación de *Bacillus thuringiensis var. Kurstaki*.



Daño foliar causado por el cogollero del tabaco (*Heliothis virescens*)

### Chupadores

Representados por áfidos y moscas blancas principalmente, pueden causar daños importantes en el cultivo del tabaco. Se trata de un daño directo en el que se debilitan y afectan el desarrollo de las plantas por la succión de sustancias elaboradas y además, son vectores muy eficaces de enfermedades virosas y bacterianas. El daño indirecto se manifiesta demeritando la calidad en el aspecto físico de la hoja por la presencia de fumagina que es un hongo que crece sobre el sustrato azucarado que gotea en las hojas después del proceso de alimentación de los chupadores.

Como especies importantes se pueden destacar entre las moscas blancas: *Trialeurodes vaporariorum* (Wettwood) y áfidos *Myzus persicae* (Sulzer). Cuando el ambiente es más seco los chupadores incrementan sus poblaciones, llegando a tasas de crecimiento muy altas, que pueden superar el umbral de ataque permisible para tabaco, el cual según lo propuesto Cardona et al (1991) no debe superar la presencia de secreciones azucaradas por lo que es necesario realizar acciones de choque cuando aparezcan las primeras ninfas en el tercio inferior de la planta.

Como medidas preventivas para disminuir la incidencia de chupadores se pueden mencionar:

- Manejo de hospederos alternos mediante podas
- Uso de trampas cromotópicas de color amarillo
- Un adecuado control de chupones
- Rotación con cultivos diferentes a solanáceas
- Manejo de residuos de cosecha
- Evitar cultivos escalonados

- El uso del entomopatógeno *Verticillium lecanii* (Zimm) ha dado buenos resultados.
- Liberación de *Encarsia fomsosa*, que es un parasitoide muy eficaz de estados inmaduros.
- Propiciar la presencia de entomofauna benéfica como *Crysopa sp.* y otros predadores.

Como medida de control, en el mercado se encuentran productos insecticidas a base de monocrotofos, Imidacloprid entre otros, en todo caso es necesario incluir aquellos que tengan el menor grado de impacto para el ambiente.



Daño indirecto sobre la hoja de tabaco por efecto de la fumagina que se forma por el ataque de chupadores

### Candelilla o Taladrador del Tabaco *Faustinus apicalis*

El taladrador del tabaco causa daño en su estado de larva, la cual tiene forma de C, de color blanco con la cabeza rojiza y con una longitud de 5 a 9 mm. Las larvas minan el tallo al alimentarse, debilitando las plantas (Moreno 1983), el ataque y afectación ocurre en semilleros y en la fase temprana del cultivo, propiciando tallos bifurcados y rebrotes cuando la larva ataca los centros de crecimiento.



Larva de candelilla causando daño en la médula del tabaco

Para su control se recomienda la destrucción de socas, la rotación de cultivos y la protección del semillero y trasplante con productos a base de carbofuran en forma granular. Antes del trasplante se debe hacer selección negativa de las plántulas que presenten indicios de la plaga.

### Thrips

Especialmente *Thrips palmi* es un insecto plaga, de tamaño pequeño con alta capacidad destructiva. El ICA hace aproximadamente cinco años reportó en Capitanejo la presencia del thysanoptero atacando diferentes cultivos (Coronado y Jaime, 1998). El control de thrips es difícil debido a su capacidad de evadir los tratamientos químicos sumado a su alta tasa reproductiva.



Los thrips dada su capacidad destructiva constituyen un serio peligro para la producción de capas.

### Minadores

Según Moreno (1983), la larva es de color blanco rosado, aproximadamente de un mm. de longitud, causa daño en la parte interna del tejido foliar que puede inhabilitar la hoja para capa dependiendo de la severidad del daño.



Daño característico del minador del tabaco *Phthorimaea operculella* (Zéller)

**Plagas del tabaco en almacenamiento.** La hoja curada cuanto menos permanezca en la finca es más favorable para el productor, dado que si no hay condiciones adecuadas de almacenamiento se pueden presentar ataques de plagas como la polilla y el gorgojo del tabaco (Figuras 26 y 27), que rápidamente perforan la lámina y la inhabilitan para su uso final.

Tinnoco, Múnera y Arango (1997), reportan reducción sustancial del gorgojo del tabaco (*Lasioderma serricorne*) en bodegas de almacenamiento, mediante un control integrado, donde se combinaron además del manejo cultural, el uso de fosfinas, insecticidas termonibulizados, lámpara de luz negra, trampas cromatópicas de color amarillo y feromonas entre otros.



Adulto de Polilla del tabaco (*Ephestia elutelia* H.B.) Tomado de Revista Coresta.



Adulto de Gorgojo del tabaco (*Lasioderma serricorne* F.) Tomado de Revista Coresta.

### Nematodos Fitoparásitos

Son animales pluricelulares en forma de gusano y de tamaño microscópico, que actúan como fitoparásitos atacando diferentes partes de la planta. En varios cultivos son de importancia económica las especies *Meloidogyne incógnita*, *Meloidogyne javanica* y *Pratylenchus spp.* La sintomatología por nematodos



se caracteriza por un reducido desarrollo y amarillamiento de las plantas que al revisar el sistema radical se observa la presencia lesiones, tumores o agallas, según la especie que ocasiona daño.

Por lo general, los nematodos fitoparásitos tienen una gama de hospederos alternos especialmente malezas, debido a que se encuentran en zonas endémicas donde se afecta fuertemente la producción de tabaco, por esto, es necesario realizar rotaciones adecuadas para cortar el ciclo de parásito. Medidas preventivas como la selección de las plántulas al transplante, la desinfección de los arados y la destrucción de socas reducen las poblaciones, pero existe la posibilidad de aplicar rotaciones con plantas nematocidas reportadas como tagetes y crotalaria.

En 1980 las zonas productoras de tabaco García de Colombia se identificaron las especies de nematodos *Meloidogyne incógnita* razas 1 y 2 y *Meloidogyne javánica*, atacando las variedades ICA Guane, Colombiana 47 y tabacos aromáticos (Coronado, Arguello y Moreno, 1996).

Una investigación realizada por Tinoco y Moreno (1996), reportan que los niveles poblacionales de nemátodos evaluados en tabaco burley en condiciones de la provincia de Guanentá en Santander, están significativamente sobre el nivel de daño, de acuerdo con parámetros propuestos por otros investigadores, lo que hace presumir que dichas poblaciones afectan en forma negativa los rendimientos y la calidad.

El tratamiento curativo para esta problemática fitosanitaria opera muy poco, para un manejo preventivo se recomienda aplicar al semillero y transplante Carbofuran u otro producto nematocida. Para manejar esta problemática las variedades resistentes son la mejor opción, es más sustentable para el productor desde el punto de vista económico y ayudan a conservar el medio ambiente.

### Desbotonado y Deshije

Consiste en la eliminación de la yema terminal o botón floral y la eliminación de las yemas producidas en las axilas de las hojas. La práctica del desbotone conlleva un efecto filológico sobre la planta como es el incremento del sistema radical aproximadamente en un 25%, lo cual incrementa la materia seca y síntesis de nicotina.

Según Aranda (1971), la práctica del desbotonado o descope del tabaco depende del uso que se le vaya a dar a la hoja. En el caso concreto se hace con la finalidad de obtener materias primas específicas para la elaboración de cigarros. El desbotone a la caja consiste en eliminar la inflorescencia antes de la elongación del botón floral en tabacos destinados a la producción de capotes y tripas. El desbotone a un número determinado de hojas (18 o 20) busca darle mayor tamaño a las hojas de la corona, labor que se realiza en forma manual quitando la yema terminal con los dedos de la mano evitando dañar las pequeñas hojas. El desbotone a un determinado número de hojas puede ser a 18, 20 o 22, para las variedades Habana 2000, Camerum o Sumatra y a 24, 26 o 28 en las variedades Connecticut, e ICA Corpoica Enciso.



Proceso de desbotone a la caja, se hace antes de elongarse el botón floral.

Se comercializan productos químicos denominados reguladores fisiológicos que en dosis muy bajas inhiben y secan las yemas axilares, el uso de estos herbicidas debe ser recomendado por un ingeniero agrónomo debido a que una concentración no apropiada produce daños filológicos y morfológicos a la planta, la aplicación debe hacerse usando un frasco lavador de tal manera que la solución circule a través del tallo quemando una a una las yemas axilares.



Aplicación de reguladores fisiológicos para controlar el crecimiento de yemas axilares.

Se recomienda la remoción de yemas axilares mayores de 2.5 cm, las veces que sea necesario.

## 4. VARIEDADES DE TABACO PARA CAPA DE CIGARROS, INVESTIGADAS EN COLOMBIA

Las investigaciones se iniciaron en 1999 y finalizaron en el primer semestre del 2002, mediante la conducción de 18 pruebas regionales en las localidades de García Rovira, Provincia de Guanenta Comuneros y Provincia de Soto, en los municipios de Capitanejo, Enciso, Piedecuesta, Girón, San Gil, Curití, Villanueva, Socorro, Pinchote, los cuales se consideran los de mayor importancia como productores de tabaco.

Se seleccionaron genotipos nacionales y extranjeros (Tabla 2), los cuales se sembraron en los diferentes semestres seleccionando los de mejor comportamiento en cada evaluación para luego compararlos con otros materiales introducidos.

Tabla 2. Genotipos de tabaco en pruebas regionales 1999 B - 2002 A.

Variedad	Origen	Procedencia	Registro	Año, Pruebas Regionales
Tairona 1-99	Colombia	Colombia	COLTABACO	1999 – 2000 – 2002
Corpoica Enciso	Colombia	Colombia	COLTABACO	1999 – 2000 – 2002
XT	Colombia	Colombia	COLTABACO	1999 – 2000 – 2002
26 1-p-5	Colombia	Colombia	ICA	1999 – 2000 – 2002
Variedad Socorro	Colombia	Colombia	ICA	1999
Sumatra	Asia	Industria	CORPOICA	2000 – 2001
Corojo Península	Cuba	Industriales	ICA	1999 – 2000 – 2002
Connecticut 201	U.S.A.	U.S.A.	ICA	2000 – 2001
Camerum	Asia	Colombia	ICA	2000 – 2001
Connecticut 204	U.S.A.	Colombia	ICA	2000 – 2001
Pelo de oro	Cuba	Industriales		1999
Criollo Cubano	Cuba	Industriales		1999
Pinar del Río	Cuba	Industriales		1999
Habano 92	Cuba	Industriales		1999

Fuente: Banco de Germoplasma Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Coltabaco

La primera evaluación se hizo en bloques al azar con distancias de siembra de 1.0 metros entre surcos y 0.50 metros entre plantas. Posteriormente se sembraron materiales en un diseño experimental de parcelas dispuestas en bloques al azar con tres repeticiones separando las variedades nacionales y extranjeras. En los experimentos del 2000 y 2002 diseñados en parcelas dispuestas en bloques al azar, las variedades extranjeras se sembraron a una distancia de 0.85 m entre surcos y 0.35 entre plantas para una población de 33.600 plantas por hectárea.

Las plantas o propágulos se desarrollaron en bandejas de plástico utilizando sustrato de turba revuelta con cascarilla de arroz, actividad que se realizó en las casas malla del Centro de Investigación la Suiza,

el Arsenal y en el laboratorio de biotecnología de la Universidad de San Gil, lo cual permitió obtener colino de excelente calidad con un alto prendimiento dando uniformidad en los lotes experimentales.

Para prevenir algunas enfermedades se aplicó *Trichoderma harzianum* como biocontrol especialmente para *Phytophthora* en proporción de 30 gramos para 20 litros de agua asperjado al semillero; esta aplicación produjo un buen control.

Durante los primeros cuatro días se realizaron riegos de prendimiento y en el décimo día, se redujeron con el propósito de estimular fisiológicamente la producción de raíces. De los 10 días de periodo vegetativo hasta los 25 días, se aplicó riego al cultivo de acuer-



do con sus necesidades hídricas. Durante esta etapa se realizaron las prácticas agronómicas para controlar insectos nocivos al cultivo entre los cuales merece especial atención la pulguilla (*Epitrix* sp) y gusanos trozadores del tallo y comedores de hoja (*Feltia* sp y *Prodenia* sp.)

Durante el desarrollo de la investigación se tomaron parámetros de comportamiento fonológico, como altura de plantas, diámetro de tallo, longitud y ancho de la hoja media, e incidencia de enfermedades de importancia económica como *Phytophthora*, virus y nemátodos.

La recolección, en cada uno de los genotipos (dos o tres hojas en promedio), se hizo una vez las hojas llegaron a su estado de madurez técnica, la cual para las variedades nacionales inició a los 60 días, mientras que para las extranjeras a los 37 días, periodo vegetativo que coincide con las variedades de nacionalidad cubana cultivadas en ese país. (Mari y Hondal 1991). Se hicieron siete recolecciones para las variedades extranjeras y ocho para las nacionales.

El tabaco cosechado se llevó a casas de curado adecuadas con polisombra verde oscuro y posteriormente con tela prensada negra de Tescol, para favorecerlo de las condiciones adversas como humedad y

lluvia, y disminuir la intensidad de luz para reducir la fotosíntesis en hojas verdes recién recolectadas.

## • Resultados y Discusión

### Análisis de Suelos

El contenido nutricional de los suelos donde se desarrollaron los experimentos, son bajos en materia orgánica, puesto que contienen menos del 3%, razón por la cual se requiere aplicar cantidades adecuadas de nitrógeno, (Tabla 3). El contenido de fósforo para localidades de Villanueva, Girón, Curití y Enciso son bajos, menos de 15 partes por millón y sólo en la localidad de Socorro presentó alto contenido. El contenido de potasio en Villanueva Curití, y Enciso son bajos en este elemento puesto que contienen menos de 0.15 meq/100 gramos de suelo y en Girón y Socorro superan las cantidades medias.

Para todas las localidades el contenido de calcio es medio, a excepción del Socorro que presenta contenidos altos, con un ligero desbalance en los contenidos de magnesio en la localidades de Villanueva y Curití, en donde se requieren aplicar cantidades de magnesio para equilibrar la relación Ca:Mg. El Boro y el Zinc para todas las localidades son bajas, a excepción del contenido de zinc, para la localidad de Girón.

Tabla 3. Estado nutricional de los suelos en los sitios experimentales. Santander 2001.

Localidad	PH	M.O %	C mol / L			mg/kg			
			K	Mg	Ca	P	B	Fe	Zn
Villanueva	4.8	2.5	0.05	0.2	3.3	8.0	1.25	279	0.01
Giron	6.9	2.0	0.49	1.5	4.4	8.0	2.13	61	14.0
Curiti	4.8	2.5	0.05	0.2	3.3	8.0	1.25	279	5.0
Enciso	5.6	2.3	0.13	1.0	3.4	15	2.0	230	2.0
Socorro	6.4	2.5	0.54	1.6	15.0	50	1.25	83	2.0

Para suplir las deficiencias de los elementos nutricionales especialmente nitrógeno, fósforo y potasio, en las pruebas desarrolladas en el semestre referenciado, se aplicó entre 80 y 120 kilos de nitrógeno, 60 kilos de fósforo y entre 130-160 kilogramos de potasio y 30 kilos de magnesio, (Bear 1987).

### Análisis Estadístico

Para determinar el comportamiento agronómico de los genotipos en las diferentes localidades, se hizo un análisis combinado en donde se encontró diferen-

cia significativa entre las diferentes localidades, lo cual indica que el comportamiento, tanto agronómico como de producción de tabaco en rama, está determinado por la influencia del ambiente.

Dentro de las localidades existen diferencias altamente significativas entre los materiales, asumiendo por tanto que su comportamiento es diferente en cada una de las localidades.

Por esta razón se procedió a hacer una discusión de los resultados obtenidos en cada localidad, tanto para

el comportamiento agronómico como para la producción de capa, capote y tripa.

De acuerdo con los resultados de los análisis de varianza encontradas entre localidades, se procedió a realizar un análisis de estabilidad fenotípica basado en los conceptos de Heberhart y Russell, 1996 respecto a la producción promedio a través de todas las localidades, el coeficiente de regresión y la suma de las desviaciones sobre la regresión. De acuerdo con este concepto un genotipo tendrá más estabilidad a través de los ambientes, cuando el promedio de producción es mayor que el de los demás materiales lo cual indica que su comportamiento es bueno a través de todos los ambientes.

Un coeficiente de regresión cerca de 1.0 indica, que un cambio sustancial en los ambientes provoca el mismo cambio en el parámetro, es decir que el material genético en estudio responde a cambios en los ambientes. En consecuencia, un genotipo que responda fenotípicamente a los cambios en los ambientes será beneficioso, porque cualquier factor que redunde en incrementar su potencialidad favorecerá el incremento en las producciones. Las desviación de regresión elevadas demuestran la inestabilidad de un material a través de los ambientes, mientras que una desviación de la regresión próxima a cero o baja, indica que un material siempre producirá las mismas cantidades en los diferentes ambientes.

La combinación de estos tres conceptos sirven para clasificar la estabilidad de los materiales en los diferentes ambientes, por lo tanto un genotipo ideal sería aquel que produzca elevadas cantidades a través de todos los ambientes, que tenga un coeficiente de

regresión próxima a uno y una desviación de la regresión lo mas cercana a cero.

### Comportamiento agronómico y producción de las variables en las localidades

Para determinar el comportamiento agronómico de las variedades de tabaco en las diferentes localidades, se tomó altura de plantas, número de hojas comerciales, área foliar en centímetros de la hoja media, altura de la planta en centímetros al 50% de la floración y diámetro del tallo a la floración a 10 centímetros del suelo. Al final de la cosecha se tomó una muestra aleatoria de raíces y se expresó el porcentaje de infestación de nematodos.

Para medir el registro de producción una vez el tabaco fue curado se procedió a bajarlo, seleccionarlo y clasificarlo de acuerdo con sanidad, tamaño y color para establecer las cantidades de capa, capote y tripa.

### Producción de Tabaco en Variedades Estudiadas

En 1999 se encontró, que el comportamiento de las variedades es diferente en las localidades. En la localidad de Girón el mejor comportamiento lo obtuvieron las variedades nacionales, cuya producción no difiere significativamente. Los materiales introducidos de Cuba tienen un comportamiento inferior y estadísticamente diferente a los materiales nacionales (Tabla 4). El material Habano 92, produjo el mejor rendimiento entre los materiales extranjeros, pero el material Habana 2000 se caracterizó por producir una hoja de color canelo elástico y de textura fina.

**Tabla 4. Producción de tabaco en Kg/ha, en tres localidades de Santander Colombia 1999 B**

Variedad	Girón	Capitanejo	Enciso
Tairona 1 – 99	2928 a *	2825 a	1589 b
Corpoica Enciso	2556 a	2083 ab	3858 a
26 – 1 – p – 5	2547 a	1745 bc	1125 b
Habano 92	1685 b	985 cd	1360 b
Habana 2000	1383 bc	950 cd	1748 b
Corojo Peninsula	1343 bc	735 d	1757 b
Corojo Picaso	1282 bc	980 cd	1367 b
Criollo Cubano	1016 c	645 d	1240 b
Pinar del Rio	975 c	539 c	806 b

Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente  $p \leq 0.05$  Duncan



En Capitanejo, Tairona y Corpoica Enciso se obtuvieron los mejores rendimientos y dentro de los materiales extranjeros, estuvieron entre 539 Kg/ha para la variedad Pinar del Rio y 985 para Habano 92. En Enciso, Corpoica Enciso, obtuvo mejor rendimiento con diferencias estadísticas diferentes a los demás materiales y dentro de los materiales cubanos, Habana 2000 obtuvo un rendimiento muy superior con respecto a las demás localidades.

Rendimiento	1592 kg/ ha
Estabilidad	Media
Pythophthora	Susceptible
Virus	M.R
Nemátodos	Susceptible
Calidad	Buena



*Habana 2000 una variedad productora de capas de excelente calidad representada en textura, elasticidad y color.*

#### • Comportamiento de genotipos

##### Localidad Villanueva

En la zona Villanueva los materiales nacionales y extranjeros, se desarrollaron igualmente, con una altura que no ofrecen diferencias significativa. (Tabla 5).

Corpoica Enciso y Socorro, fueron las variedades que mostraron el mayor número de hojas existiendo diferencias significativas con las demás variedades. Por su parte, las variedades extranjeras Sumatra, Corojo y Connecticut 201, tienen un promedio de hojas estadísticamente inferiores.

**Tabla 5. Comportamiento agronómico y fitosanitario de variedades de tabaco. Villanueva 2000 - 2001 A.**

Variedad	Altura (cm)	Número de Hojas	Área Foliar Hoja Media (cm)	Diámetro Tallo (cm)	% Nematodos
Tairona 1-99	90.6 a*	25 b	875 g	2.3 a	9.3 b
Corpoica Enciso	96.3 a	28 a	763 i	2.0 abc	5.6 d
Xt	87.6 a	24 b	830 h	2.1 ab	22.6 a
26 1-p-5	85.3 a	21 bc	991 f	2.2 ab	6.3 cd
Variedad Socorro	100.0 a	28 a	669 j	2.1 abc	16.3 ab
Sumatra	96.6 a	24 b	1.018 d	1.9 abc	8.3 bc
Corojo Peninsula	91.0 a	17 d	995 e	1.7 bc	7.0 cd
Connecticut 201	83.0 a	17 d	1.092 a	1.6 c	8.0 c
Camerún	85.0 a	13 e	1.053 c	1.6 c	3.0 d
Connecticut 204	92.5 a	21 c	1.057 b	1.8 abc	6.5 ed

\*Las variedades con la misma letra no difieren entre si  $P \leq 0,05$  Duncan.

Las variedades con mayor área foliar fueron, Connecticut 201 seguida por Connecticut 204, Sumatra y Camerún, cuyo comportamiento es inferior. El área foliar, en gran parte, su comportamiento respecto a su producción, especialmente con la variedad

Connecticut 204 que teniendo un número de hojas estadísticamente inferior a las demás variedades, tiene un rendimiento que supera a la demás inclusive a la variedades nacionales.

Las variedades nacionales junto con Sumatra y Connecticut 204, conforman un grupo, cuyo diámetro no difieren estadísticamente entre sí, siendo superior a las variedades Corojo, Connecticut 201 y Camerún. Este dato es importante, ya que las variedades extranjeras exhiben una comportamiento de volcamiento bajo el sistema tapado, lo cual se tendrá en cuenta en caso de ser necesario colgar las plántulas de tabaco bajo este sistema de producción.

Los genotipos Camerún, Connecticut, Corojo, 26 1-p-5 y Corpoica Enciso, muestran la menor incidencia de nematodos cuyo comportamiento difiere de los demás materiales; Variedad Socorro y XT, son los genotipos que más susceptibilidad tienen a este patógeno.

Connecticut 201 y Camerún, no difieren significativamente entre sí, en la producción de capa siendo su comportamiento igual a los materiales extranjeros con rendimientos de capa de 306 kg para la variedad Sumatra, y 208 kg para la variedad connecticut 204, que se caracterizan por producir capas de un paño fino, elástico y de color canela, apreciado por los industriales del cigarro.

Dado que en Colombia el suministro de capas de buena calidad es prioritario para los industriales, Sumatra y Connecticut 204 ofrecen posibilidades competitivas, con las producciones de capas de los materiales nacionales que aunque son de paño grande no tienen características de baja relación paño nervadura, color y elasticidad, que si poseen las variedades Sumatra y Connecticut 204.

Tabla 6. Producción de tabaco seco en Kg/ha en variedades para capa. Villanueva S.S. 2000 - 2001

Variedad	Capa	Capote	Picadura	Rendimiento
Tairona 1-99	315 ab*	340 ab	1.119 cde	1.770 cd
Corpoica Enciso	247 ab	385 ab	978 e	1.611 cd
Xt	278 ab	432 a	1.056 cde	1.766 cd
26 1-p-5	396 a	312 ab	897 e	1.606 cd
Variedad Socorro	239 ab	466 a	1.036 de	1.742 cd
Sumatra	306 ab	465 a	1.788 a	2.560 a
Corojo peninsula	167 ab	147 ab	1.706 ab	2.020 bc
Connecticut 201	39 b	511 a	1.372 bcd	1.922 cd
Camerún	47 b	25 b	1.422 abc	1.496 d
Connecticut 204	208 ab	426 a	1.787 a	2.421 ab

\*Las variedades con la misma letra no difieren entre si  $P \leq 0.05$  Duncan.

Rendimiento	1497 kg/ ha
Estabilidad	Baja
Phytophthora	Resistente
Virus	Susceptible
Nematodos	M.S
Calidad	Buena

*Variedad Camerún producida en Villanueva, hojas elásticas y bajo contenido de nervaduras*





En la producción de capote todos los materiales a excepción de Camerún, producen cantidades similares, que no difieren al 5% de probabilidad. Al analizar las producciones, Sumatra y Connecticut producen los más altos rendimientos, significativamente superior a los demás materiales. A su vez, Connecticut 204 no difiere significativamente de las producciones de la variedad Corajo Península.

• Localidad Enciso

En la Estación Experimental el Arsenal, la variedad ICA Corpoica Enciso presenta el mayor desarrollo; siendo su comportamiento superior a las demás variedades lo cual se explica posiblemente porque este es su lugar de origen, (Tabla 7).

Tabla 7. Comportamiento agronómico variedad de tabaco para capa. Enciso 2000-2001A

Variedades	Altura (cm)	Número hojas	Área hoja media (cm)	Diámetro tallo (cm)	% Nematodos	% Phytophthora	% Virus
Tairona 1-99	103 b <sup>*</sup>	22 bc	776 a	2.0 a	35.6 abc	37 a	0.0 d
Corpoica Enciso	170 a	45 a	1.020 a	2.1 a	14.6 c	0.0 c	0.0 d
Xt	88 b	20 c	872 a	2.1 a	74.0 a	42 a	12.0 b
26 1-p-5	105 b	21 c	700 a	1.8 a	68.0 ab	13. b	4.0 b
Variedad Socorro	129 ab	30 b	878 a	2.1 a	19.6 bc	0 c	100 a
Sumatra	136 ab	24 bc	1.075 a	1.9 a	28.6 abc	0.6 c	4.0 b
Connecticut 201	123 ab	19 c	965 a	2.1 a	39.6 bc	0.6 c	19.6 b
Camerún	99 b	19 bc	832 a	1.5 b	19.3 bc	1.6 c	24.3 b
Connecticut 204	134 ab	23 bc	1016 a	1.8 a	41.6 abc	0. c	12.3 b

\*Las variedades con la misma letra no difieren entre si  $P \leq 0.05$  Duncan.

La variedad ICA - Corpoica Enciso, presenta el mayor número de hojas siendo superior a los demás genotipos; las variedades extranjeras junto con las demás nacionales tienen menor número de hojas y estadísticamente igual entre si. El área foliar de la hoja media de las variedades Corpoica Enciso, Sumatra, Connecticut 201 y Connecticut 204, es superior y sin diferencias estadísticas a los demás materiales. Factor importante si se desea obtener capa para la producción de puros de vitola grande.

El diámetro del tallo no ofrece diferencia significativa para todas las variedades a excepción de Camerún que tiene un diámetro inferior. Los materiales que exhiben menor infestación de nematodos son: Corpoica Enciso, seguida por Camerún y Variedad Socorro que forman un grupo de variedades menos

afectadas por nemátodos. Por su parte XT, 26 1P-5, Tairona 1-99 y Sumatra tienen un comportamiento estadísticamente igual en la infestación de nemátodos cuyo porcentaje oscila entre 28 y 74.0%.

Con relación a la infestación de *Phytophthora parasitica*, las variedades Corpoica Enciso, Socorro, Sumatra, Connecticut 201 y 204 y Camerún fueron las menos afectadas siendo estadísticamente diferentes a las variedades Tairona y XT.

En esta localidad, los virus afectaron significativamente a la variedad Socorro seguido por XT, Sumatra, Connecticut y Camerún que forman un grupo de variedades con afección intermedia y los materiales que no presentaron incidencia de virus fueron: Tairona 1-99 y Corpoica Enciso.

La variedad Socorro fue el genotipo que produjo la mayor cantidad de capa, seguido por Tairona 1-99, Corpoica Enciso, Sumatra y Connecticut 204 no ofrecen diferencia significativa entre si, pero sus producciones son inferiores a la variedad Socorro. (Tabla 8).

Rendimiento	2269 kg/ ha
Estabilidad	Buena
Phytophthora	Resistente
Virus	Resistente
Nematodos	M.Tolerante
Calidad	Buena



*Variedad Sumatra. Enciso. Arsenal. Obsérvese su sanidad y tamaño de hoja*

**Tabla 8. Producción de capa, capote, tripa y rendimiento total Kg /ha. Arsenal 2000 - 2001 A**

Variedades	Capa	Capote	Tripa	Rendimiento
Tairona 1-99	905 a*	835 abc	1 000 b	2.740 ab
Corpoica Enciso	1.040 a	1.205 a	1.680 a	3.900 a
Xt	955 a	955 abc	570 c	2.480 bc
26 1-p-5	735 a	600 bc	345 c	1.680 bc
Variedad Socorro	1.190 a	1.165 ab	448 c	2.803 ab
Sumatra	910 a	930 abc	375 c	2.215 bc
Corojo peninsula	-----	-----	-----	-----
Connecticut 201	725 a	585 bc	185 c	1.495 c
Camerun	575 a	455 bc	185 c	1.215 c
Connecticut 204	980 a	840 abc	255 c	2.075 bc

\*Las variedades con la misma letra no difieren entre si  $P \leq 0.05$  Duncan.

La producción de capote en las variedades Corpoica Enciso, Socorro y Connecticut 204, no ofrecen diferencias significativas. Las variedades que produjeron mayor rendimiento en tabaco en rama fueron Tairona 1-99, Corpoica Enciso y la Variedad Socorro, las cuales no ofrecen diferencia significativa.

• **Localidad Socorro**

En el experimento desarrollado en Palmas del Socorro municipio de Socorro, las variedades Corpoica Socorro y Corpoica Enciso tuvieron un crecimiento superior estadísticamente a las demás variedades. (Tabla 9).



Tabla 9. Comportamiento agronómico variedades Capa. Socorro 2000 - 2001A.

Variedades	Altura (cm)	Número de Hojas	Area Follar (cm)	Diámetro (cm)	% Nematodos
Tairona 1-99	112 bc*	29 bc	917 abc	2.36 a	8.0 abc
Corpoica Enciso	129 a	32 a	939 abc	2.0 abc	3.6 a
Xt	112 bc	27 cd	1.043 a	2.1 abc	9.6 ab
26 1-p-5	117 abc	25 ed	981 ab	1.9 abc	4.3 a
Variedad Socorro	124 ab	31 ab	840 ab	2.3 ab	12.0 a
Sumatra	111 bc	27 cd	859 bc	1.7 cd	3.3 a
Connecticut 201	110 c	17 f	885 abc	1.6 cd	4.6 a
Camerún	118 abc	18 f	860 bc	1.3 d	4.0 a
Connecticut 204	110 bc	23 e	793 c	1.8 bcd	4.6 a

\*Las variedades con la misma letra no difieren entre si  $P \leq 0.05$  Duncan.

Tairona, XT, Sumatra Camerún y Connecticut 204, tuvieron un crecimiento inferior y diferente estadísticamente a las demás variedades.

En Corpoica Enciso y variedad Socorro el número de hojas fue superior estadísticamente a las demás variedades, seguidas por Tairona 1-99. Dentro de las variedades extranjeras el material que registró mayor número de hojas fue Sumatra, seguido por la Connecticut 204, siendo este parámetro estadísticamente diferente para las dos variedades. El área foliar de la hoja media fue igual para la mayoría de las variedades, a excepción de Sumatra, Connecticut 201 y Camerún cuya diferencias son estadísticamente diferentes a las demás variedades.

La infestación de nemátodos para Connecticut 204, Camerún, Sumatra, 26-1p-5 y Corpoica Enciso fue inferior que en Tairona, 1-99, XT y Variedad Socorro, lo cual indica que las variedades extranjeras tienden a ser menos afectadas por nemátodos siendo estadísticamente igual en todas las variedades.

La producción de capa fue estadísticamente igual en Tairona, Corpoica Enciso, variedad Socorro, Connecticut 201-204 y Sumatra, oscilando entre 754 kg/ha para Corpoica Enciso y 505 kg/ha para 26 1-p-5. La producción de capote fue superior estadísticamente en la variedad Tairona 1-99, las demás variedades producen igual cantidad de capa y estadísticamente inferior. (Tabla 10).

Tabla 10. Producción de capa, capote y tripa kg/ha Socorro 2000 - 2001<sup>a</sup>

Variedades	Capa	Capote	Tripa	Rendimiento
Tairona 1-99	753 a *	941 a	237 a	1.931 a
Corpoica Enciso	754 a	673 b	295 a	1.722 b
Xt	660 a	609 b	239 a	1.508 bc
26 1-p-5	505 a	658 b	396 a	1.559 bc
Variedad Socorro	662 a	641 b	177 a	1.481 c
Sumatra	614 a	641 b	236 a	1.492 c
Corojo península	-----	-----	-----	-----
Connecticut 201	735 a	422 b	226 a	1.384 c
Camerun	546 a	661 b	290 a	1.498 bc
Connecticut 204	734 a	583 b	205 a	1523 bc

\*Las variedades con la misma letra no difieren entre si  $P \leq 0.05$  Duncan.

En análisis del total de producciones, indican que Tairona 1-99 produce la mayor cantidad de tabaco en rama con diferencias estadísticas significativas con los demás materiales. Corpoica Enciso, XT, 26-1p-5, Camerún y Connecticut 204 forman un grupo de variedades con producciones intermedias con rendimientos que oscilan entre 1.458 y 1.559 kg/ha.

• Localidad Curití

El comportamiento agronómico respecto a la altura en centímetros para Corpoica Enciso, Tairona 1-99, Socorro, XT, Sumatra y Connecticut 204 no difieren estadísticamente, siendo su crecimiento superior a 26-1p-5, Connecticut 201 y Camerún. (Tabla 11)

Tabla 11. Comportamiento agronómico de variedades de tabaco. Curití 2000-2001 B

Variedad	Altura (cm)	No. de hojas	Area Follar Hoja Media (cm)	% Nematodos
Tairona 1-99	131 ab *	31 bc	1.297 b	20.3 a
Corpoica Enciso	135 a	34 a	1.034 b	3.3 b
Xt	128 ab	27 d	1.177 b	15.6 ab
26 1-p-5	117 c	25 de	1.443 ab	6.6 ab
Variedad Socorro	130 ab	33 ab	1.118 b	8.3 ab
Sumatra	132 ab	30 c	1.384 ab	16.3 ab
Connecticut 201	115 c	19 f	1358 ab	12.3 ab
Camerun	110 d	18 f	1234 b	4.6 ab
Connecticut 204	129 ab	24 e	1735 a	13.3 ab

\*Las variedades con la misma letra no difieren entre si  $P \leq 0.05$  Duncan.

Corpoica Enciso y Socorro, produjeron mayor número de hojas que las demás variedades. Los materiales extranjeros produjeron el menor número de hojas oscilando entre 18 y 30 hojas.

Rendimiento	2147 kg/ha
Estabilidad	Buena
Fythophthora	Resistente
Virus	Susceptible
Nematodos	M. Resis.
Calidad	Buena



Variedad Connecticut 204, Curití.

El área foliar en esta localidad, fue estadísticamente superior para Connecticut 201 y 204, Sumatra y 26-1p-5 las cuales forman un grupo cuyas diferencias estadísticas son iguales entre sí. Es importante tener en cuenta esta característica en caso de las perspectivas de producir cigarros con vitolas de tamaños grandes.

La infección de nemátodos expresada en porcentaje, fue inferior en Corpoica Enciso, Variedad Socorro, Camerún y 26-1p-5 con porcentajes inferiores a 8.3; por su parte, las variedades con mayor afección fueron Tairona 1-99, XT y Sumatra con porcentajes que varían entre 15.6 y 23.3. Estadísticamente las variedades nacionales no difieren en su tolerancia a nemátodos con aquellas de procedencia extranjera.

Las variedades que más producen capas son Tairona 1-99, Corpoica Enciso, Sumatra, XT, 26-1p-5 y Connecticut 204, siendo estadísticamente superiores y diferentes a los demás materiales, (Tabla 11).

Para Tairona 1-99, variedad Socorro, Sumatra y Connecticut 204 las producciones de capote fueron estadísticamente superiores y diferentes a los demás genotipos en estudio, se encontró que XT, 26-1p-5 y Camerún son los materiales que menor cantidad de capote produce. Sumatra, Connecticut 201, Camerún y Connecticut 204 tienden a producir mayor cantidad de tripa significativamente superior a las demás variedades, por su parte, los materiales nacionales produjeron menor cantidad.



Tabla 12. Rendimiento de tabaco en capa, capote y tripa kg/ha. Curití 2000 - 2001 A

Variedades	Capa	Capote	Tripa	Rendimiento
Tairona 1-99	1.975 a*	381 ab	336 c	2.692 a
Corpoica Enciso	1.736 a	301 abc	265 c	2.302 ab
Xt	1.851 a	144 c	266 c	2.261 b
26 1-p-5	1.825 a	145 c	236 c	2.297 b
Variedad Socorro	1.159 ab	380 ab	492 bc	2.032 b
Sumatra	1.550 a	400 ab	848 a	2.798 a
Connecticut 201	523 b	255 abc	768 ab	1.547 b
Camerun	718 b	177 bc	800 a	1.696 b
Connecticut 204	1.751 a	406 a	641 ab	2.798 a

\*Las variedades con la misma letra no difieren entre sí  $P \leq 0.05$  Duncan.

Si se considera la producción total de capa, capote y tripa se observa que Tairona 1-99 Corpoica Enciso, Sumatra y Connecticut 204 forman un grupo de genotipos cuyas producciones son estadísticamente superiores a las demás variedades.

#### • Localidad de Girón

Tairona 1-99, Corpoica Enciso, XT y la variedad Socorro se caracterizan por producir tabaco para capa en mayor volumen y superiores a las variedades extranjeras; sin embargo, Connecticut 204, Sumatra y Camerún que produjeron volumen de capa inferiores estadísticamente a las nacionales, se distinguen por su excelente calidad representada en textura de paño, elasticidad y color, características que no poseen las variedades nacionales, (Tabla 13).

La producción de capote no ofrece diferencia significativa en los materiales en estudio características que comparten las variedades en la producción total asumiendo por tanto, que su comportamiento en el rendimiento no ofrece diferencias significativas.

Tabla 13. Localidad de Girón rendimiento de capa, capote y picadura kg/ha. Villa Claudia 2001A

Variedades	Capa	Capote	Picadura	Rendimiento
Tairona 1-99	1062.0 a*	591.7 a	665.0 bc	2318.7 a
Corpoica Enciso	859.0 ab	543.0 a	663.0 bc	2065.0 a
Xt	1110.3 a	598.0 a	688.7 bc	2397.0 a
26 1-p-5	843.0 abc	533.0 a	654.0 c	2030.0 a
Corpoica Socorro	1011.0 a	494.3 a	668.0 bc	2173.3 a
Sumatra	659.0 b c d	705.7 a	916.3 abc	2281.0 a
Corojo peninsula	583.3 cd	658.3 a	1072.0 a	2313.7 a
Connecticut 201	580.3 cd	661.0 a	792.0 bc	2033.3 a
Camerun	522.0 d	729.0 a	553.7 c	1804.7 a
Connecticut 204	572.3 d	606.0 a	1015.7 ab	2194.0 a

\*Las variedades con la misma letra no difieren entre sí  $P \leq 0.05$  Duncan.

#### Comportamiento de Variedades en 5 Zonas Tabacaleras Santander Colombia 2000 - 2001 A

Para tener un concepto general sobre el comportamiento de los genotipos en las cinco localidades, se hizo un análisis estadístico, utilizando los datos de

todas las pruebas regionales para las variables agronómicas y de producción. La altura de plantas de las variedades Corpoica Enciso, Socorro y Connecticut no ofrecen diferencias significativas. Asumiendo por tanto que estos materiales obtuvieron el mayor crecimiento, (Tabla 14).

El promedio de hojas comercialmente utilizadas, en la variedad Corpoica Enciso, fue significativamente superior y diferente a los demás materiales; seguido por los genotipos Tairona y la variedad Socorro. El área foliar para todos los materiales a excepción de la variedad Socorro no presentaron diferencias significativas.

En consecuencia, si se va a tener en cuenta el tamaño de la hoja para la producción de puros, sea para la utilización de capa o capote, todos los materiales presentarán la misma tendencia, puesto que el área media de la hoja puede ser utilizada para producir puros de diferente tipo de vitola. Sin embargo, una característica que se debe tener en cuenta es la relación paño nervadura, elasticidad, textura y color calidad que la aportan los materiales Connecticut 204, Sumatra y Camerún.

Respecto a la influencia de enfermedades, los materiales Corpoica Enciso 26-1 p-5, Corpoica, Socorro, Sumatra, Corojo y Camerún tienen menos susceptibilidad a la infestación de nemátodos que los materiales Connecticut , XT y Tairona los cuales tienen una infestación que varía entre 17.4 y 30.5 %.

*Phytophthora parasítica*, es una enfermedad que causa daños económicos a los productores cuando no se hace un control integrado; aunque esta enfermedad, al igual que los nemátodos, puede ser controlada integrando prácticas culturales, el factor susceptibilidad debe tenerse en cuenta en una posible recomendación de variedades, ya que las zonas tabacaleras por sus características tienen alta infestación de nemátodos de los géneros *Meloydogine* y *Javanica*.

**Tabla 14. Comportamiento agronómico de variedades de tabaco en las zonas productoras de Santander - Colombia. Promedio de 5 Localidades 2000 - 2001 A**

VARIEDAD	Altura (cm)	Número de Hojas	Area fol. Hoja Medio (cm)	Diámetro Tallo (cm)	% Nemátodos	% Phytophthora	% Virus TMV
Tairona 1-99	109 b*	27 bc	966 ab	2.40 a	18.3 ab	35.0 a	0 d
Corpoica Enciso	132 a	35 a	939 ab	2.08 bc	6.8 b	0.0 c	0 d
Xt	104 bc	24 cc	980 ab	2.28 ab	30.5 a	42 a	14.0 b
26 1-p-5	106 bc	23 cc	1.094 ab	2.23 ab	12.0 b	16. b	6.0 b
Variedad Socorro	121 ab	30 b	876 b	2.28 ab	14.0 b	0 c	80 a
Sumatra	119 ab	26 cc	1.084 ab	1.98 bcd	14.0 b	0.8 c	4.0 b
Corojo Peninsula	91 c	16 d	995 ab	1.70 de	7.0 b	-----	-----
Connecticut 201	112 b	18 d	1.064 ab	1.90 cde	19.6 ab	0.9 c	19.6 b
Camerun	107 cb	18 d	983 ab	1.63 e	8.7 b	1.8 c	25.6 b
Connecticut 204	118 ab	23 c	1.159 a	1.93 bcd	17.4 ab	0. c	14.3 b

\*Las variedades con la misma letra no difieren entre si  $P \leq 0.05$  Duncan.

Tairona 1-99 y XT fueron los materiales más afectados por *Phytophthora sp*, con porcentaje de 45 y 42 y los materiales que no presentaron susceptibilidad fueron Corpoica Enciso, la variedad Socorro y Connecticut 204, posiblemente debido a que fueron desarrolladas a partir de variedades Virginia NC 95 la cual tiene

resistencia a las razas existentes en Colombia. La tolerancia de Connecticut 204 a *Phytophthora* puede ser el uso de material parental y por ser una de las variedades desarrollada en Estados Unidos donde la mayoría de los genotipos son tolerantes a este patógeno.



Los únicos materiales tolerantes a virus fueron Tairona 1-99 y Corpoica Enciso, los cuales no presentaron durante su desarrollo infestación; los otros materiales tiene incidencia que varían entre 6 y 25% y solo la variedad Socorro tiene alta susceptibilidad.

Las variedades nacionales junto con Sumatra y Connecticut 204 producen las mayores cantidades de capa, lo cual es un reflejo de su potencial productivo. Se debe tener en cuenta que las variedades extranjeras producen capas de mayor elasticidad, textura y color en comparación con las nacionales. De acuerdo con la información de los fabricantes de cigarrillos que han tenido oportunidad de conocer el producto final, estos materiales producen capas de excelente calidad con características similares a las capas importadas del Ecuador y Nicaragua.

Tabla 15. Producción de capa, capote y tripa kg/ha, en zonas tabacaleras de Santander promedio de cinco localidades 2000 - 2001 A.

Variedad	Producción de tabaco en rama Kg/ ha			
	Capa	Capote	Tripa	Rendimiento
Tairona 1-99	986 a *	624 a	673 b	2.283 a
Corpoica Enciso	944 a	641 a	804 b	2.383 a
Xt	936 ab	535 ab	532 b	2.004 ab
Variedad	891 ab	394 b	520 b	1.807 ab
Corpoica Socorro	812 ab	663 a	538 b	2.014 ab
Sumatra	845 ab	609 ab	812 b	2.266 a
Corojo Peninsula	167 c	147 c	1.706 a	2.020 ab
Connecticut 201	569 b	394 b	519 b	1.482 bc
Camerún	557 b	390 b	524 b	1.472 bc
Connecticut 204	982 a	576 ab	625 b	2.185 a

\*Las variedades con la misma letra no difieren entre si  $P \leq 0.05$  Duncan.

Con respecto a las producciones totales, los materiales nacionales Tairona, Corpoica Enciso, variedad Socorro, XT, 26-1p-5 y los materiales extranjeros Sumatra y Connecticut 204, producen rendimientos superiores estadísticamente a los demás, lo cual los destaca como genotipos que pueden ser utilizados para la producción de capa, puesto que, en promedio, el volumen de capa representa cerca del 40% de la producción total; muy equivalente a la cantidad expresada en porcentaje producida en Cuba por los materiales Habana 2000.

Si se tiene en cuenta los rendimientos totales expresados como capa, capote y tripa todos los materiales a excepción de Connecticut 201 y Camerún producen cantidades iguales estadísticamente, lo cual demuestra la capacidad para producir tabaco en rama. Por la excelente calidad expresada en textura del paño, elasticidad y color la variedad Connecticut 204 y Sumatra, compiten en forma significativa en producción con las variedades nacionales adaptadas en su medio.

### Análisis de Estabilidad Fenotípica

La estabilidad de los materiales se analizó con base en la producción de los genotipos a través de los diferentes ambientes (Tabla 16), coeficiente de regresión y la desviación de la regresión (Tabla 17).

Tairona 1-99, Corpoica Enciso, Sumatra, y Connecticut 204, fueron los materiales con promedio superior que se desempeñan exitosamente en todos los ambientes.

Al considerar los coeficientes de regresión, se observa que de acuerdo con Heberhart y Rusell, los genotipos que tienen mayor capacidad de adaptación son Connecticut 204, y Sumatra por tener un coeficiente de regresión más próximo a uno y, a su vez, tienen promedio de producción superior al general.

Los genotipos que tienen una desviación de la regresión menor y más próxima a cero y que cumplen los

requisitos anteriores son Connecticut 204 y Sumatra, tienen más estabilidad en los diferentes ambientes y así la producción tendrá poca variación en la misma localidad.

Rendimiento	1609 kg/ha
Estabilidad	Baja
Phytophthora	Resistente
Virus	Susceptible
Nemátodos	M. Resis
Calidad	Buena



Variedad Connecticut 201, Girón.

Tabla 16. Producción en kg/ha de tabaco seco en diferentes ambientes. Santander- Colombia 2000 - 2001

Variedades	Girón	Enciso	Villanueva	Curiti	Socorro	Promedio
Tairona 1-99	2318	2740	1770	2692	1931	2291*
Corpoica Enciso	2065	3900	1611	2302	1722	2321**
Xt	2397	2480	1766	2261	1508	2083 NS
26 1-p-5	2030	1680	1607	2297	1559	1835**
Variedad Socorro	2173	2803	1742	2032	1481	2046 NS
Sumatra	2281	2215	2560	2798	1492	2269*
Corojo peninsula	2314		1837			2075 NS
Connecticut 201	2033	1495	1585	1547	1384	1609 **
Camerún	1805	1215	1272	1696	1498	1497 **
Connecticut 204	2194	2075	2147	2799	1524	2148 *
Habana 2000	1645	1425	1700	1600	---	1592 **

\*\* Altamente significativo

\* Significativo NS No significativo con respecto al promedio general.

Tabla 17. Estabilidad fenotípica. Promedio general en kg/ha coeficiente de regresión y desviación, en variedades de tabaco para capa de cigarro 2000 - 2001 A.

Variedades	Promedio	Coefficiente de Regresión	Desviación de la Regresión
Tairona 1-99	2290 *	1.229 *	46460.96
Corpoica Enciso	2320 **	1.983 **	599013.65
XT	2082 NS	1.280 *	13586.10
26 1-P-5	1834 **	0.674 **	71958.22
Variedad Socorro	2046 NS	1.317 **	94579.28
Sumatra	2269 *	0.979 NS	191982.88
Corojo peninsula	2075 NS	1.285 *	
Connecticut 201	1609 **	0.292 *	70786.69
Camerún	1497 **	0.165 *	84361.46
Connecticut 204	2147 **	1.047 NS	122618.45
Habana 2000	1592 **	1.040 NS	123954.00
<b>PROMEDIO GENERAL</b>	<b>2014</b>	<b>1.0</b>	<b>0.0</b>

\*\* Altamente significativo

\* Significativo NS No significativo con respecto al promedio general.



La variedad Corpoica Enciso, que se ha tenido en todos los experimentos como testigo durante todo el proceso de investigación, tiene un coeficiente de regresión muy alto es decir que es muy susceptible a los cambios del medio ambiente y tiene una alta desviación de la regresión factor que la hace inestable en los diferentes ambientes. Habana 2000 aunque tiene un coeficiente de regresión significativamente igual a 1 y una desviación de la regresión baja, la producción a través de todos los ambientes, es inferior a Sumatra y Connecticut 204 material que puede ser cultivado en las localidades de Villanueva y Girón en donde tienen buen comportamiento.

• Contenido Químico en Variedades de Tabaco para la Producción de capas

Con el propósito de obtener información del contenido químico de las variedades productoras de capa, se realizaron los análisis de los materiales genéticos producidos en las localidades de importancia como productoras de capa.

Tabla 18. Composición química en variedades de tabaco para la producción de capas, Girón 1999 - 2000.

Variedad	% Nicotina	% Nitrógeno	% Ceniza	% Cloro	pH Acidez	% Humedad
Habana 2000	0.87	2.38	23.1	1.69	6.65	9.15
Criollo Cubano	1.77	2.68	21.9	1.50	6.51	8.96
Corojo Peninsula	1.94	2.93	22.5	1.23	6.59	9.53
Pinar del Rio	1.75	2.68	22.4	1.41	6.69	8.97
Corpoica Enciso	1.30	2.28	22.7	2.09	6.93	9.46
Corojo Picaso	1.64	2.60	22.7	1.28	6.77	9.85
Tairona 1-92	1.35	2.44	22.7	1.64	6.69	9.19
Habano 92	1.82	2.65	21.3	1.57	6.66	9.07
26 - 1- P - 5	1.14	2.55	22.1	1.60	6.63	9.35

De acuerdo con los datos obtenidos sobre contenido de nicotina, Habana 2000 tiene 0.87%, se caracteriza por tener el menor contenido dentro de las variedades productoras de capa, y también es importante resaltar el bajo contenido de nicotina de Corpoica Enciso (1.30%). El contenido de nicotina de estas variedades se considera bajo, en comparación con los contenidos de tabaco tipo virginia el cual está entre 1.5 y 3%.

Es importante tener en cuenta este parámetro ya que mundialmente se está haciendo una campaña para producir genotipos de tabaco de bajo contenido de nicotina ya sea en la materia prima para la elaboración de cigarrillos.

Los contenidos de nitrógeno de los tabacos producidos en Girón, se encuentran dentro del rango medio de contenidos minerales de los tabacos; Habana 2000

y Corpoica Enciso tienen los más bajos contenidos de nitrógeno, lo cual está correlacionado con el bajo contenido de nitrógeno como precursor de la nicotina. Cuando existe mayor contenido de ceniza se tiene mayor combustión y alta concentración de minerales; se observa que Habana 2000 tiene mayor contenido (23.1%), frente a los demás materiales. Si se considera el pH como un indicador de suavidad, todos los materiales presentan un contenido medianamente ácido con tendencia a la alcalinidad, indicando la suavidad de las hojas de tabaco cuando se someten a la combustión.

Para todas las variedades el contenido de cloro fue mayor de 1 y muy alto para Corpoica Enciso, lo cual se debe posiblemente a que en la localidad de Girón para el riego del tabaco, utilizan las aguas servidas de la localidad de Piedecuesta con contenido de cloro que afecta la calidad de tabaco.

Tabla 19. Composición química para las variedades de tabaco, para la producción de capas.  
Enciso 2000 B.

Variedad	% Nicotina	% Nitrogeno	% Ceniza	% Cloro	pH Acidez
Connecticut 204	1.76	3.4	18.8	0.30	5.7
Sumatra	1.02	3.1	19.1	0.25	5.9
Camerún	1.95	3.4	17.9	0.24	5.6
Connecticut 201	1.73	3.3	18.6	0.34	5.7

En Enciso, se encontró que Sumatra tiene un bajo contenido de nicotina 1.02% menor que todas la variedades, la cual la hace competitiva en los mercados internacionales como un material para capa, capote, picadura y tripa.

Según los trabajos realizados en el país los demás materiales tienen un contenido bajo, en comparación con los tabacos tipo Virginia y Burley. El contenido de nitrógeno para las variedades productoras de capa, se considera alto, en comparación con el tipo Virginia y medio, en comparación con el tipo Burley.

El contenido de cenizas es bajo para todas las variedades, lo cual posiblemente puede incidir en la combustión, sin embargo, hay que considerar que las ca-

pas constituyen cerca del 1% de la materia prima del contenido de cigarro. El contenido de cloro se considera muy bajo ya que puede estar influenciado por la calidad del agua utilizada en el cultivo. Por su parte, el pH es ligeramente ácido para todas las variedades.

Las capas de Connecticut 204, Connecticut 201, Habana 2000, Sumatra y Camerún tienen una elasticidad muy buena, una relación nervadura de hoja bastante baja lo cual la hace competitiva entre las demás variedades. En las condiciones en las que se desarrollaron los experimentos se encontró que la combustión de estas variedades es buena y en la mayoría, es superior a 10 segundos.



Capa de la variedad Habana 2000  
Color canela y elástica  
Rezago 12 Viso Seco: (Rgo 12 VS)



Capas de la variedad Connecticut 204 color claro, elástica y bajo contenido de nervadura  
Rezago 15° Viso Seco: (15° VS).



Capas de la variedad Sumatra a la izquierda y Connecticut a la derecha, producidas en Colombia. Obsérvese la textura y diferencia de color.



Capa de la variedad Camerún  
Color canela elástica y bajo  
Contenido de nervadura

De acuerdo con los datos encontrados y discutidos en el proceso de investigación en genotipos e innovaciones en la fase de cultivo desarrollados entre 1999B - 2000 y de 2001A se debe tener en cuenta:

- Las variedades extranjeras que tienen más aptitud para la producción de capa son: Sumatra y Connecticut 204, sus producciones son equivalentes a las obtenidas por las variedades nacionales en la mayoría de los ambientes donde se desarrollaron pruebas regionales
- Connecticut 204 y Sumatra son genotipos que tienen una alta adaptación a los diferentes ambientes y tienen la propiedad de ser muy estables; es decir, que las variaciones de las producciones en los diferentes ambientes es menor que la de otros genotipos.
- Teniendo en cuenta las características de calidad expresadas en textura, color, elasticidad y aroma, aún en condiciones de sol, los materiales, Connecticut 204 y Sumatra, producen capas y capotes superiores a los materiales nacionales Corpoica Enciso, Tairona 1-99.
- Dadas las características de producción de capa de la variedad Habana 2000, este genotipo puede ser recomendada para algunos nichos ecológicos como Girón y Villanueva en donde este material tiene un buen desempeño en la producción.
- Corpoica Enciso por tener buenas características relacionadas con producción, color, tamaño de hoja y bajo contenido de nervaduras, puede ser tenida en cuenta para incluirla en un programa

de desarrollo de variedades bajo el sistema tapado.

- Connecticut 204 y Sumatra, caracterizadas en este proceso de investigación, como las más promisorias para producir capas, tienen baja incidencia de Phytophthora, incidencia media de virus y nematodos, factores que se pueden manejar mediante prácticas integradas como desinfección de suelos en cultivo y semillero para nematodos y desinfección de los operarios cuando penetren a los tapados y ubicación de cajuelas de desinfección en el manejo de las recolecciones y prácticas del cultivo, como actualmente se hace en Cuba para el manejo de virus en las variedades productoras de capa.
- Considerando el análisis químico de las variedades en estudio la variedad Sumatra y Habana 2000 tienen los más bajos contenidos de nicotina, buen contenido de cenizas y minerales, color canela, lo cual los hace competitivos en los mercados internacionales. El contenido de cloro está influenciado, muy posiblemente, por la calidad de agua utilizada en el riego; se encontró contenido alto de cloro, mayor de 1%, en la localidad de Girón y muy bajo para la localidad de Enciso.
- Habana 2000, Connecticut 204, Sumatra, Camerún y Corpoica Enciso, deben incluirse en un proceso de investigación para determinar el efecto del tapado sobre la calidad de la hoja para la producción de capa, y otros factores como: nutrición, control de yemas axilares, distancias de siembra y niveles hídricos con el propósito de generar un paquete tecnológico acorde con las necesidades de los productores.

## 5. SISTEMA DE TAPADO DESARROLLADO EN COLOMBIA

Para determinar el sistema de tapado de mayor relevancia en Colombia, capaz de inducir la producción de hojas de tabaco de buena calidad representada en textura de paño, bajo contenido de nervadura y buen color, se diseñaron experimentos con el sistema de tapado utilizando polisombra de 37% y 47% de sombrero y plena exposición con Habana 2000, Criollo 98, Connecticut 204, e ICA-Corpoica Enciso; variedades de mejor comportamiento en pruebas regionales desarrolladas en las diferentes zonas de producción bajo el sistema sol.

Los experimentos se desarrollaron en Girón, San Gil, y Centro de Investigación El Arsenal, utilizando parcelas divididas, tomando como parcela principal el

sistema de tapado y como subparcelas las variedades. Los datos obtenidos y recolectados en cada uno de los sitios experimentales se sometieron a análisis estadístico para determinar el efecto del sombrero sobre la producción de variedades, incidencia de enfermedades y algunos factores fenológicos.

En Girón, se encontró que el sistema de tapado de 37 y 47% de sombra fueron superiores a la sistema de sol para la producción de capa y las producciones en total cuando se siembra tabaco con el sistema bajo sombra de 47% la producción de tabaco fue superior al sistema de sombra 37% y el sistema de sol. (Tabla 20)

Tabla 20. Producción de tabaco bajo sistema de tapado kg/ha. Girón 2002

Sistema de tapado	Producción Kg/ha			Total
	Capa	Capote	Tripa	
Sombra 37%	1.057 a*	226 b	247 a	1.530 b
Sombra 47%	1.143 a	321 a	260 a	1.724 a
Sol	998 b	256 b	258 a	1.513 b

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

El sistema de tapado contribuye a la proliferación de enfermedades, especialmente *Cercospora* sp y *Alternaria*, en comparación con el sistema de sol que no presenta influencia significativa de estas enfermedades de acuerdo con las observaciones tomadas; se encontró que la humedad relativa y la temperatura tomada a las diferentes horas incrementaron en los módulos de sombra razón por la cual hubo proliferación significativa de enfermedades.

Tabla 21. Comportamiento fenológico y enfermedades tapado kg/ha. Girón 2002.

Sistema tapado	<i>Cercospora</i> (%)	<i>Alternaria</i> (%)	Altura (Cm)
Sombra 37%	10.83 a	25.0 a	112 b
Sombra 47%	6.75 b	26.0 a	132 a
Sol	1.58 c	9.0 b	111 c

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

Todas las variedades fueron afectadas significativamente por *cercospora* y *alternaria* en comparación con *Corpoica Enciso*, la cual presentó menor incidencia. (Tabla 22)



Tabla 22. Comportamiento fenológico e influencia de enfermedades en variedades de tabaco bajo sistema tapado en Girón (2002)

Variedad	Cercospora (%)	Alternaria (%)
Habana 2000	34.8 a	12.0 a
Criollo 98	22.1 a	7.2 ab
Conneiticut 204	20.0 a	5.67 ab
Corpoica Enciso	3.7 b	0.67 b

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

En la producción de capa no hubo diferencias en las variedades, puesto que todas producen cantidades significativas. Sin embargo, se pudo observar que Habana 2000 y Connecticut 204 tienen rendimientos superiores estadísticamente a las otras variedades. (Tabla 23)

Tabla 23. Producción de tabaco en kg/ha, en un sistema de tapado. Girón 2002.

Variedad	Producción de tabaco Kg/ha			Total
	Capa	Capote	Tripa	
Habana 2000	1.098 a	282 a	237 a	1.618 a
Criollo 98	1.038 a	224 a	265 a	1.528 b
Conneiticut 204	1.114 a	304 a	254 a	1.673 a
Corpoica Enciso	1.012 a	261 a	263 a	1.537 b

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

En San Gil se establecieron experimentos con sombra del 37% y sol con Habana 2000, Connecticut 204, criollo cubano, Corpoica Enciso, se encontró que el sistema tapado utilizando sombra del 37% fue estadísticamente superior para la producción de capa, producción total de tabaco y desarrollo de las plantas en comparación con el sistema sol. (Tabla 24)

Tabla 24. Producción de tabaco en kg/ha en dos sistemas de tapado. San Gil 2002.

Tapado	Producción (Kg/ha)				Altura planta (cm)
	Capa	Capote	Tripa	Total	
Sombra 37%	1.169 a	783 a	671 a	2.623 a	151 a
Sol	826 b	625 b	774 a	2.226 b	133 b

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

Teniendo en cuenta la producción de tabaco bajo los dos sistemas se encontró que Connecticut 204 produce mayor cantidad de capa en comparación con las otras variedades, razón por la cual en un programa de tapado se debe tener en cuenta el sistema y la variedad. (Tabla 25)

Tabla 25. Producción de tabaco en kg/ha.

Variedad	Producción tabaco (Kg/ha)				Altura (cm)
	Capa	Capote	Tripa	Total	
Habana 2000	998 b	591	476 c	2.065 b	112.0 c
Conneiticut 204	850 b	603	792 b	2.246 b	144.6 b
Criollo cubano 98	1.167 a	533	430 c	2.133 b	100.5 c
Corpoica Enciso	973 b	1.091	1.186 a	3.250 a	212.4 a

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

En García Rovira se introdujo el sistema de encallado el cual consiste en colocar alrededor del lote una polisombra del 47% para proteger el cultivo de los vientos, se encontró que el sistema de tapado bajo sombra del 37 y 47% producen la mayor cantidad de tabaco para capa de acuerdo con la ubicación en los pisos foliares representadas por los centros finos, la cual fue de aproximadamente 1.649 kg bajo el sistema sombra de 37% y 1455 para sombra del 47%. El sistema encallado produce significativamente igual capa, pero se observó que la sombra induce a reducir el tamaño de las nervaduras y a incrementar la textura del paño. (Tabla 26)

**Tabla 26. Producción de tabaco en kg/ha, según pisos foliares en cuatro sistemas de tapado. Arsenal 2002**

Tapado	Producción (kg/ha)				Total Capa
	Primer centro fino	Segundo centro fino	Tercer centro fino	Primer centro gordo	
Sol	317 b	355 b	117 b	368 a	1.159
Sombra 60%	410 a	379 ab	259 a	407 a	1.455
Sombra 37%	473 a	457 a	309 a	410 a	1.649
Encollado	403 ab	382 b	335 a	376 b	1.496

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

La producción de tabaco con el sistema de tapado fue estimulada cuando se utilizó sombra del 37 y del 60% en comparación con el sistema sol, especialmente para la producción de capa y mayores producciones totales en comparación con el sistema de sol. Tabla 27

**Tabla 27. Producción tabaco en kg/ha, en cuatro sistemas de tapado. Arsenal 2003**

Tapado	Producción (Kg/ha)			
	Capa	Capote	Tripa	Total
Sol	1.159	720	797	2.676 b
Sombra 47%	1.455	909	911	3.275 a
Sombra 37%	1649	946	1.028	3.623 a
Encallado	1.496	997	938	3.433 a

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

Respecto al desarrollo fenológico se encontró que el sistema de tapado de las hojas número 5 y 10 tenían mayor desarrollo cuando se utilizó sombra del 47%, lo cual conduce a un mayor tamaño del paño con miras a utilizar las hojas de media mata, usándolas en vitolas para producir tabacos tipo Churchill ó torpedos los cuales se caracterizan por tener una vitola superior a los cigarros corrientes. (Tabla 28)

**Tabla 28. Comportamiento de variedades de tabaco en kg/ha, en un sistema de tapado. Area foliar. Arsenal 2002**

Tapado	Area foliar (cm <sup>2</sup> )			
	Hoja No. 1	Hoja No. 5	Hoja No. 10	Hoja No. 15
Sol	490 a	852 b	816 b	686 b
Sombra 47%	518 a	1.553 a	915 ab	815 ab
Sombra 37%	590 a	856 b	983 a	974 a
Encallado	520 a	8758 b	858 ab	717 b

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .



• **Nutrición de Tabaco con el Sistema de Tapado**

Para determinar la influencia de la aplicación de nutrimentos en variedades de tabaco bajo el sistema de tapado, se desarrollaron investigaciones en la zona tabacalera de García Rovira (Enciso), Centro de Investigación El Arsenal, Guanentá Comunero (Curití) y provincia de Soto (Rionegro) durante los años 2001, 2002 y 2003 con las variedades Conneiticuct 204, Habana 2000; utilizando diseños experimentales de parcelas divididas en donde se utilizó como parcela principal las variedades y como subparcelas, las dosis de fertilizante; para nitrógeno 90, 130, 170 Kg/ha; para potasio 100, 140, 180 kg/ha con una dosis fija de 90 Kg de P2O5. Los suelos donde se desarrollaron los experimentos tienen una textura de franco a franco arenosa, con bajos contenidos de materia orgánica, dosis medias de potasio y buenos contenidos de fósforo.

Se hicieron dos aplicaciones de fertilizantes, la mitad a los 10 días del trasplante y la otra mitad a los 35 días con el segundo desyerbo, en forma localizada, aplicando a cinco centímetros de la planta y a 10 centímetros de profundidad.

**Localidad Enciso**

El análisis del comportamiento en la producción total, capa, capote y tripa para esta localidad indica que Habana 2000 produce rendimientos superiores estadísticamente que Conneiticuct 204 aunque, esta última, produce significativamente mayor capa que la variedad habana 2000.

**Tabla 29. Comportamiento de variedades de tabaco productoras de capa a la aplicación de nutrientes. Enciso 2003**

Variedad	Kilogramos de tabaco seco / hectárea			
	Capa	Capote	Tripa	Rendimiento
Conneiticuct 204	1052 a	1547 b	482 a	3081 b
Habana 2000	729 b	2291 a	331 b	3281 a

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

Los datos indican que Habana 2000 responde en mayor proporción a la aplicación de fertilizantes, pero su contenido de capa es menor que Conneiticuct.

Respecto a las dosis de aplicación de fertilizantes se encontró que no existen diferencias significativas entre el tamaño de la hoja No. 8 (capa) entre las diferentes dosis de nutrimentos y que las hojas No. 12 y 18 tienen menor área que la hoja No. 8, a la vez que se encontró diferencias significativas en la aplicación de los diferentes tratamientos sobre el tamaño de las hojas; se pudo observar que la aplicación de 170 Kg de nitrógeno por hectárea, combinadas con cantidades apropiadas de potasio producen el mayor tamaño de las hojas No. 12 y 18.

En cuanto a índice de enfermedades tomadas como un porcentaje de reducción del área afectada respecto al área total, tomado como un índice entre el número de manchas por el número de hojas enfermas con relación al número de hojas tomadas en el primer centro ligero, se encontró que la aplicación de nitrógeno con bajos contenidos de potasio favorecen la presencia de enfermedades. El menor índice de infección evaluado sobre nueve hojas presentes se obtuvo con el tratamiento 170-90-180 (Tabla 31)

$$I = \frac{\text{No. de manchas} \times \text{No. de hojas presentes enfermas (Cadena, 1982)}}{\text{No. hojas presentes}}$$

La producción de capa en Conneiticuct superó ampliamente a Habana, pero la producción de capote en esta variedad fue inferior a Conneiticuct. Si se tiene en cuenta los rendimientos totales, la variedad Habana

produce mayor cantidad de hojas aptas para elaboración de cigarros pero se debe tener en cuenta que en una explotación para capas, esta es de vital importancia puesto que tiene mayor valor y es apetecida por los productores de cigarro, en consecuencia se debe tener en cuenta que la variedad Conneiticut 204 produce mayor cantidad de capa bajo una fertilización de acuerdo con el contenido nutricional del suelo y los requerimientos nutricionales de la planta. (Tabla 30)

**Tabla 30. Respuesta de variedades de tabaco a la nutrición producción de capa, capote, picadura. (Kg/ha). Arsenal 2000-2003**

Variedad	Capa	Capote	Tripa	Rendimiento
Conneiticut	1052 a	1547 b	482 a	3081 b
Habana	729 b	2291 a	331 b	3281 a

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

La aplicación de nitrógeno de 90-170 Kg/ha y de potasio de 100-180 kg/ha con dosis constantes 90 Kg/ha de fósforo, no cambia significativamente el área de las hojas 8, 12 y 18. La aplicación de los diferentes nutrimentos no causa cambios significativos en el área de la hoja 8, mientras que para la hoja 12, la mayor área se encontró cuando se aplican altos contenidos de nitrógeno (170 kg/ha) acompañados de 100 a 180 kg/ha de potasio, igual comportamiento se encontró para la hoja 18. En consecuencia, las aplicaciones de 170 kg/ha acompañado de dosis crecientes de potasio de 100-180Kg/ha contribuye a incrementar el tamaño de las hojas en los diferentes pisos foliares. (Tabla 31)

**Tabla 31. Respuesta del tabaco a la nutrición con Nitrógeno, Fósforo y Potasio. Arsenal 2000-2003.**

Tratamiento	Hoja No. 8	Hoja No. 12	Hoja 18	Indice de Infección
130-90-140	1130 a	816 a	520 a	0.978
90-90-100	1016 a	631 b	389 b	1.545
90-90-140	1049 a	700 b	431 b	1.287
90-90-180	1023 a	642 b	414 b	0.997
170-90-100	1122 a	837 a	536 a	2.463
170-90-140	1132 a	799 a	513 a	1.978
170-90-180	1188 a	843 a	550 a	0.833

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

Al considerar la respuesta a la fertilización de las variedades Conneiticut 204 y Habana 2002, se encontró que en Conneiticut 204 la producción de capa tuvo sus más altas producciones cuando se aplican de 90 a 130 kg de nitrógeno y 100 a 140 Kg por hectárea de potasio. Las producciones de objetivo de la siembra de estos materiales varían entre 1.220 a 2.200 Kg/ha, siendo sus producciones no diferentes significativamente, para Habana 2000 la mayor respuesta se obtuvo cuando se aplican 90 kg de nitrógeno junto con 180 Kg de potasio y 90 Kg de fósforo para un rendimiento promedio de capa de 1.132 Kg/ha.



Tabla 32. Respuesta de las variedades Conneiticut 204 y Habana 2000 a la fertilización. Arsenal 2001 - 2003

Tratamiento N-P-K (Kg/ha)	Conneiticut 204		Habana 2002	
	Rendimiento	Capa	Rendimiento	Capa
130-90-140	3223 a	1220 a	3266 ab	297 d
90-90-100	3101 a	1238 a	2791 c	712 b
90-90-140	3041 b	1075 c	3107 b	491 c
90-90-180	2802 c	893 d	3659 a	1132 a
170-90-100	3027 b	813 d	3446 a	849 bc
170-90-140	3247 a	967 d	3158 ab	766 bc
170-90-180	3130 a	1162 b	3541 a	858 bc

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

Se pudo establecer que la calidad representada en color, tamaño de hojas, relación paño nervadura, fue superior en Conneiticut que en Habana 2000 caracterizada, por tener un color más oscuro y un paño menos fino que el producido por Conneiticut 204; además esta variedad tiene la propiedad de tener una baja densidad, o sea que posee mayor área por peso específico, factor que le proporciona mayor rendimiento en el uso de capas para la fabricación de cigarrros.

#### • Localidad San Gil

En los experimentos realizados en la localidad de San Gil para establecer el efecto de la nutrición en las variedades Habana 2000 y Conneiticut 204, se encontró que la producción de capa para cada una de las variedades no difiere significativamente entre sí, o sea que ambas variedades son aptas para la producción de capa cuando se les aplica cantidades necesarias de acuerdo con los requerimientos nutricionales para la producción de tabaco, los rendimientos para capa y capote no ofrecen diferencias significativas asumiéndose por ello que las dos variedades producen la misma cantidad de capa. (Tabla 33).

Tabla 33. Producción de capa, capote y tripa (kg/ha). San Gil 2001-2003

Variedad	Capa	Capote	Tripa	Rendimiento kg/ha
Habana 2000	1031 a	377 a	349 b	1.757 a
Conneiticut 204	1035 a	377 a	402 a	1.805 a

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

En San Gil, una alta aplicación de nitrógeno con dosis crecientes de potasio, producen capas de buena calidad y en volumen altamente significativo en Conneiticut 204, las producciones de capa fueron muy similares con las aplicaciones de nitrógeno de 170 Kg/ha en combinación de dosis de potasio desde 100-180 kg/ha, lo cual indica que una buena producción de capa se obtiene con aplicaciones crecientes de nitrógeno y potasio hasta 170 kg/ha de nitrógeno y 180 kg/ha de potasio; sin embargo, también se pudo establecer que una combinación adecuada puede ser la aplicación de cantidades medias de nitrógeno de 90-130 y de 140-180 kg/ha de potasio.

Habana 2000 tiene un comportamiento completamente diferente a Conneiticut para la producción de capa, indicando que aplicaciones de 90 kg de nitrógeno en combinación con 100 a 180 Kg de potasio producen rendimientos significativos de capa. (Tabla 34)

Tabla 34. Respuesta a la aplicación de nitrógeno, fósforo y potasio. Variedad Conneiticut 204 (K/ha tabaco seco). San Gil 2002-2003

Tratamiento N-P-K (Kg/Ha)	Conneiticut 204			Habana 2000		
	Capa	Capote	Total	Capa	Capote	Total
130-90-140	1056 a	392	1825 ab	1046 b	392 b	1825 b
90-90-100	942 b	428	2015 a	1124 a	428 a	215 a
90-90-140	931 c	394	1894 ab	1084 b	394 b	1994 ab
90-90-180	1166 a	415	1859 ab	1096 b	415 a	1859 ab
170-90-100	1043 ab	296	1340 a	815 c	296 c	1340 d
170-90-140	1074 ab	347	1653 c	966 c	347 ab	1653 bb
170-90-180	1036 ab	366	1720 b	1086 b	366 ab	1720 c

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

• Localidad Rionegro

La producción de capas de Habana 2000, tuvo un incremento con respecto a la aplicación de fertilizantes cuando se suministró 170 Kg de nitrógeno, 90 Kg de fósforo y 100 Kg de potasio por hectárea. Incrementos de aplicaciones de potasio, traen como consecuencia la reducción en la producción de capas. Para estas zonas las mayores producciones de tabaco expresadas en capa, capote y tripa indican que las aplicaciones de 170 kg de nitrógeno, combinadas con 90 de fósforo y entre 100-140 Kg de potasio producen los más altos rendimientos significativamente superiores a los demás tratamientos. Tabla 36

Tabla 35. Producción de tabaco (Kg/ha) Habana 2000 con diferentes niveles de fertilización. Rionegro 2003

Tratamiento N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	Capa	Capote	Tripa	Rendimiento kg/ha
130-90-140	1314 b	372 c	303 ab	2017 b
90-90-100	1035 bc	470 bc	296 b	1802 b
90-90-140	1347 b	536 b	385 a	2266 ab
90-90-180	1010 c	420 bc	95 c	1525 c
170-90-100	1705 a	588 b	245 b	2536 a
170-90-140	1275 b	804 a	399 a	2478 a
170-90-180	1249 b	476 b	321 ab	2048 b

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

El número de hojas no tuvo diferencias significativas para las diferentes dosis de nutrimentos en la variedad Habana 2000.

*Efecto de la nutrición en la variedad Habana 2000 con el sistema de tapado*





### Efectos de la Distancia de Siembra en Variedades de Tabaco para la Producción de Capa Bajo el Sistema de Tapado En Colombia

Entre el 2001 y el 2003, en Enciso y en la zona productora de San Gil, se utilizaron Habana 2000 y Conneiticut 204, las variedades de mejor comportamiento con el sistema de tapado. Se emplearon como distancias de siembra para las dos variedades entre 80-90-100 centímetros entre surcos y 35 centímetros entre plantas.

En Enciso, se encontró que el tamaño de la hojas libres de pie y primer centro fino que se consideran las hojas representativas de capa, tiene una mayor área foliar en la Conneiticut 204 en cualquier distancia de siembra, superior a los encontrados en Habana 2000. Las hojas de la corona tuvieron mayor crecimiento en Habana 2000; por su parte, la altura de las plantas fue superior en Conneiticut 204. (Tabla 36)

Tabla 36. Comportamiento fenológico en variedades de tabaco con tres distancias de siembra. Arsenal

Variedad	Distancia surco (cm)	Área Foliar cm <sup>2</sup>			Altura Planta
		Libre de Pie	Primer centro fino	Corona	
Habana 2000	80	406 b	834 b	442 a	135 b
Habana 2000	90	471 b	878 ab	448 a	138 b
Habana 2000	100	401 b	762 b	396 ab	138 b
Conneiticut 204	80	751 a	1128 a	214 c	193 a
Conneiticut 204	90	838 a	954 ab	308 bc	177 a
Conneiticut 204	100	802 a	1114 a	256 c	192 a

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .



Efecto de distancia de siembra en la variedad Habana 2000 y Conneiticut 204. San Gil

Como promedio de tres experimentos se encontró que de acuerdo con las recolecciones en la localidad de Enciso de los diferentes pisos foliares, la variedad Conneiticut 204 tiene la tendencia a producir mayor volumen de tabaco expresado en kilogramos por hectárea para cualquier piso foliar a excepción de centro gordo y corona, la cual es mayor en la variedad Habana 2000. (Tabla 37).

En consecuencia, si se desea producir tabaco para la

producción de capa en mayor cantidad se debería usar la variedad Conneiticut 204.

Para esta variedad no se encontró diferencias significativas cuando se siembra a distancias entre 80 y 100 centímetros, por lo tanto una mayor rentabilidad se obtiene cuando se siembra a una distancia de un metro entre surcos y 40 centímetros entre plantas, puesto que se reduce la cantidad de nutrimentos y el número de plantas por hectárea.

**Tabla 37. Producción de tabaco en los diferentes pisos foliares en dos variedades de tabaco con tres distancias de siembra. Enciso. 2001 - 2003**

Variedad	Distancia surco (cm)	Produce kg/ ha								
		Mañanita	Libre pie	Uno y medio	1 er centro ligero	2 do centro ligero	3 er centro ligero	2do centro fino	Centro Gordo	Corona
Habana 2000	80	115 c	208 b	279 c	296 b	489 b	372 c	222 c	310 b	199 a
Habana 2000	90	138 bc	206 b	277 c	293 b	305 b	364 c	214 c	511 a	186 ---
Habana 2000	100	107 c	107 b	217 c	221 b	247 b	321 c	171 c	350 b	128 b
Conneiticut 204	80	200 a	419 a	566 a	718 a	642 a	593 ab	294 b	236 b	84 b
Conneiticut 204	90	166 abc	376 a	515 ab	618 a	544 a	630 a	356 a	321 b	103 b
Conneiticut 204	100	180 ab	360 a	457 b	607 a	521 ab	517 b	296 b	293	85 b

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

Habana 2000 produce menos cantidad de tabaco en cualquier piso foliar, excluyendo los centros gordos y la corona, volumen este que es mayor en la variedad Habana 2000.

Si se considera que los pisos foliares uno y medio, primer centro ligero, segundo centro ligero, tercer centro ligero constituyen las hojas de media mata caracterizados por su textura, sanidad y color equivalentes a capas, y el libre de pie y el segundo centro fino y centro gordo como los capotes y las mañanitas y coronas como tripa; la asimilación a la clasificación conocida en Colombia como capa, capote y tripa. Tabla 38

**Tabla 38. Producción de tabaco en kg/ha, para capa en dos variedades con tres distancias de siembra. Enciso 2002-2003**

Variedad	Distancia surco (cm)	Kg ha Tabaco curado			
		Capa	Capote	Tripa	Rendimiento
Habana 2000	80	1437 b	518 a	314 a	2270 b
Habana 2000	90	1240 b	717 a	324 a	2282 b
Habana 2000	100	1003 b	517 a	235 a	1756 b
Conneiticut 204	80	2521 a	655 a	285 a	3462 a
Conneiticut 204	90	2358 a	697 a	269 a	3325 a
Conneiticut 204	100	2102 a	653 a	266 a	3022 a

\*Los tratamientos con la misma letra no difieren significativamente Duncan  $P \leq 0.05$ .

Conneiticut 204, con cualquier distancia de siembra (80-100 centímetros) produce el mayor volumen de capa que Habana 2000.

Para San Gil, Habana 2000 y Conneiticut 204 producen el mayor volumen de capa a 80 centímetros de distancia de siembra, existiendo diferencias significativamente con las demás distancias en las mismas variedades, comportamiento que se explica porque a esta distancia existe mayor influencia de la sombra, puesto que las hojas quedan menos expuestas a la luz, produciendo hojas de mayor tamaño para Conneiticut 204 y muy equivalente al tamaño de las hojas media de Habana 2000 a la misma distancia de siembra pero estadísticamente diferentes. Tabla 39

- Pérdida de la intensidad del color verde del paño
- Reducción de la densidad de tricoma o vellosidades
- Hojas en posición erecta y brillantes
- Sonido seco al partir, por el grado de turgencia hace que la hoja truja cuando se arranca de la planta

#### • Cuidados en la Cosecha

Para tener una óptima calidad se deben tener en cuenta algunos factores importantes para conservar la sanidad de la hoja, por lo tanto se requiere tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Cosechar con la adecuada madurez
- No ocasionar daños mecánicos
- No cosechar hojas marchitas
- No colocar hojas cosechadas bajo el sol
- No dejar hojas cosechadas para ensartar al otro día
- No cosechar tabaco con rocío en las hojas
- No entrar al lote con sombreros para evitar el maltrato de las hojas

Como guía general se presenta en la Tabla 40, los días de recolección y el número de hojas en cada una de las variedades de acuerdo con el comportamiento de estas variedades en Colombia.

**Tabla 40. Días a la recolección y número de hojas para cosechar**

Recolección	Habana 2000 y Sumatra		Connellicut 201 y 204	
	Días del trasplante	Número hojas	Días del trasplante	Número hojas
Mañanitas	35 a 41	2	46 a 55	3
Libre de pie	40 a 46	2 a 3	51 a 59	3
Uno y medio	45 a 51	3	55 a 63	3 a 4
1er. centro ligero	50 a 56	3	59 a 67	3 a 4
2do. Centro ligero	55 a 61	3	63 a 71	3 a 4
1er. Centro fino	60 a 66	3	67 a 75	3
2do. Centro fino	65 a 71	3	71 a 79	3
Centro gordo	70 a 76	2	75 a 83	3
Corona	75 a 81	2	77 a 87	3

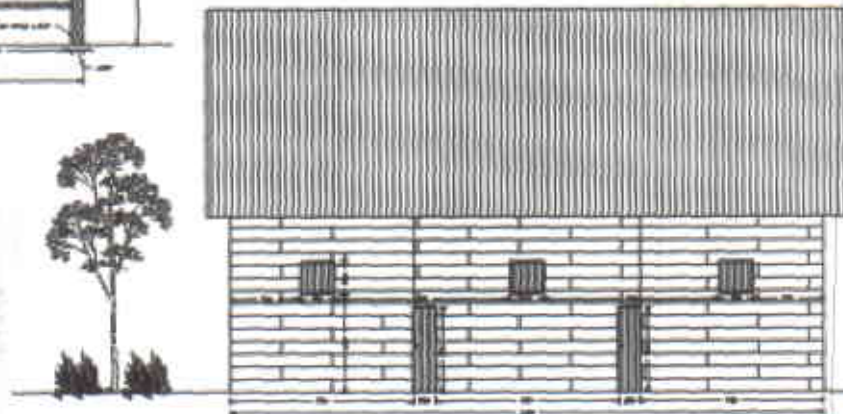
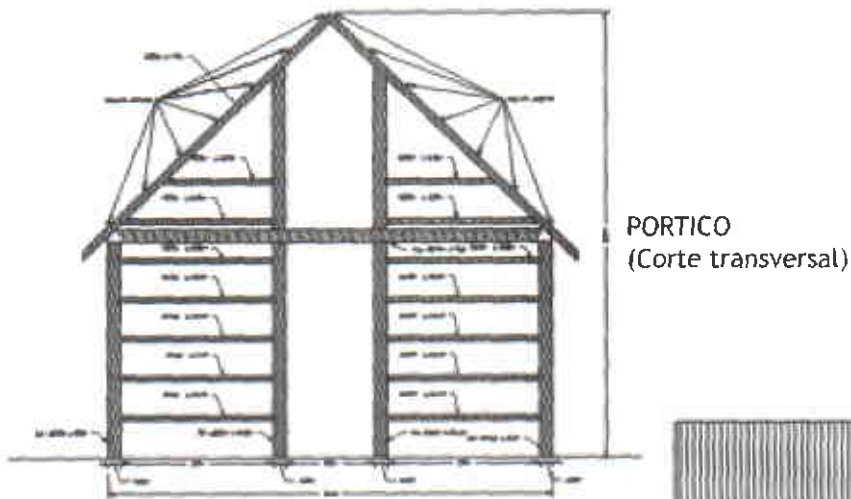
La época de recolección en las variedades estudiadas puede variar de acuerdo con las condiciones ambientales presentes en las diferentes zonas tabacáleras.

#### • Traslado a la Casa de Curado

Las hojas recolectadas deben acomodarse en el brazo del operario una encima de otras, evitando el daño mecánico; se debe iniciar por el extremo del surco y al terminarlo, las hojas se deben depositar en una canasta o carreta en tal forma que no sufran deterioro, ruptura o magullamiento para conservar la calidad.



## CASA DE CURADO



VISTA LATERAL



*Transporte del Tabaco a la casa de curado mediante el uso de carretillas o perihuelas.*



- **Ensayado en Cujes**

En el caney o casa de curado previamente acondicionada para tal fin, las hojas se deben ensartar por la nervadura central, en el envés a un centímetro de la base, utilizando una aguja de aproximadamente 15 a 20 cm de longitud y delgada para ser suspendidas de un hilo de algodón y colocadas por pares en un cuje o vara de 3.40 metros de largo. En la casa de curado los cujes se colocan en las barrederas de la parte inferior donde se van subiendo o remontando a las camaretas más superiores a medida que vayan transcurriendo las diferentes fases del curado.

Otra alternativa que ha dado buenos resultados consiste en ensartar la hojas colocándolas en pares, envés con envés, utilizando una piola delgada que luego se cuelga en los compartimentos de las casas de curado.

Cualquiera de los dos sistemas exige utilizar un color de la piola para cada recolección, con el propósito de no mezclar las recolecciones ya que en el proceso de curado y clasificación se debe tener en cuenta la posición de la hoja.



*Operaria ensartando hojas envés con envés a 1 cm de la base del peciolo*

## 7. MANEJO POSCOSECHA DEL CULTIVO DE TABACO

---

El sistema de producción de tabaco negro está conformado por fases y procesos, cuya conducción adecuada conlleva a obtener un producto de alta calidad, para su comercialización como para su consumo.

Como se conoce, la fase agrícola del cultivo de tabaco es de relevante importancia para obtener hojas de excelente composición química, pero también los procesos subsiguientes a la cosecha son determinantes en el mantenimiento de la calidad, la eliminación de sustancias irritantes y la transformación de esas hojas en "capas, capotes y tripas".

La poscosecha comienza con el curado de las hojas y culminan con el torcido del cigarro, pasando por las diferentes fermentaciones, clasificación y despallido o eliminación de parte del nervio central de las hojas que conforman en relleno y las subcapas del cigarro o puro.

### • Curación de las Hojas

El curado del tabaco es fundamentalmente un proceso de secado o pérdida de agua, con cierto control o en condiciones controladas, para que las hojas separadas de las plantas mantengan el mayor tiempo posible su actividad biológica hasta que los cambios

químicos y biológicos ocurran lo mejor posible para obtener un producto de alta calidad.

La primera condición para desarrollar el curado de las hojas, en forma uniforme, es recolectarlas en el punto adecuado de madurez técnica, la cual es específica para cada tipo de tabaco y se determina sobre la madurez fisiológica, cuando se equilibran los procesos de síntesis y degradación que ocurren en las hojas, mostrando claros síntomas de senectud. (Cruz, 2001)

Para producción de capa en tabaco negro, la madurez técnica permite lograr una relación de sustancias nitrogenadas con carbohidratos, favorables a las sustancias nitrogenadas, es por esto que se plantea que el historial de campo y la experiencia del cosechero son de gran importancia para decidir el mejor momento para cosechar.

No obstante a esto, se observa una pequeña pérdida de la intensidad del color verde de la hoja, se reduce la cantidad de pelos glandulares (tricomas) o vellosidades, las hojas se aprecian inclinadas y brillosas y al ser separadas del tallo se aprecia un sonido seco característicos debido al alto grado de turgencia de las células.

El curado tiene diferentes modalidades, a saber:

- Natural o al aire
- Al sol
- Al fuego directo (flue-cured)
- Artificial



*Casa de madera para el curado natural del tabaco*



#### • Fisiología y bioquímica de la Curación

Las hojas que llegan al local de curación se mantienen vivas por un tiempo y su fisiología se parece a la de las plantas que permanecen con carencia de nutrientes por excesiva sequía y consumiendo sus reservas durante los primeros días del proceso. Por ello, es importante que la cosecha se realice en el momento preciso. Las hojas recién cosechadas presentan del 80 al 90% de su peso en agua y el resto es materia seca.

Con base en las investigaciones realizadas, la cosecha de una hectárea de tabaco puede producir aproximadamente 12.000 Kg de agua durante el proceso de curado. Antes de cosechar, se hacen más evidentes los síntomas de madurez de la hoja que conoce el agricultor debido a la degradación y desaparición de los pigmentos verdes de la clorofila que enmascaran a los amarillos y rojizos (xantofilas y carotenos).

Durante la primera fase del curado, continúa el proceso que se manifiesta por el cambio del color verde al amarillo, el cual puede ser acelerado por el calor (altas temperaturas). Otros procesos que se suceden dentro de la hoja del tabaco son la respiración e hidrólisis. La respiración es un proceso oxidativo o de combustión lenta y la hidrólisis es una combinación de sustancias que componen los tejidos con el

agua para formar molécula más simples. Dichos procesos requieren de oxígeno, calor y humedad, dando como resultado la transformación de las moléculas de proteínas e hidratos de carbono en moléculas más simples como azúcares, aminoácidos esenciales, amoníaco, dióxido de carbono y agua.



*Kalfresa utilizada para la curación artificial del tabaco*

El curado es una de las partes más importantes y delicadas del proceso de producción de tabaco; una excelente calidad de las hojas en el momento de la cosecha, se puede malograr como consecuencia de una curación deficiente, bien sea por falta de recursos, desconocimiento o poca atención del productor, ya que este proceso se limita a mantener la calidad que

ha alcanzado el tabaco en la fase agrícola, es decir, que su realización conduce al incremento de la composición química que alcanza la hoja como resultado de la interacción planta-clima-suelo y la tecnología de producción aplicada por el agricultor.

#### • Etapas de la curación

En el curado al aire se distinguen tres fases que son:

- Amarillamiento
- Fijación del color o secado del paño
- Secado de la vena central

De acuerdo con Díaz y Bustios (2000) y Cruz (2001), se describen a continuación las tres etapas.

#### • Amarillamiento

Es la parte más importante del proceso de curado y de su correcto desarrollo y conducción, dependen las subsiguientes fases. Las hojas llegan al local de curación aproximadamente con el 85% de su peso inicial de agua y presentan síntomas de madurez y que son expresión de los profundos cambios fisiológicos y bioquímicos que se aceleran en esta fase. Durante el proceso, las hojas pierden la mitad de su contenido inicial de agua y aproximadamente el 20% de materia seca, quedando reducido a un 50 - 60% de su peso inicial. El agua, el dióxido de carbono y el amoníaco, son los principales productos de descomposición química cuya eliminación incide en la pérdida del peso de las hojas, actividad que dura aproximadamente entre 5 y 10 días.

Es importante hacer un manejo adecuado de las condiciones ambientales y otros factores técnicos, para que no suceda la desecación acelerada de las hojas y tenga lugar la muerte celular prematura, lo cual puede inducir al deterioro de las transformaciones químicas que ocurren en el amarillamiento y que se malogren las subsiguientes fases o que la vida de las células se prolongue demasiado y en consecuencia haya un consumo excesivo de las sustancias de reserva y profundas transformaciones químicas que conduzcan al vaciado del tabaco.

La característica visual más sobresaliente de esta fase, es el cambio del color verde al amarillo, la cual requiere de una humedad ambiental relativamente alta (75-85%), de una temperatura superior a la ambiental (28-32°C) y aireación moderada de 3-5 m/minuto. El mantenimiento de estas condiciones de-

pende del estado de la atmósfera exterior y de la regulación de la ventilación al interior de la casa de curación.

Para lograr el desarrollo normal de esta fase es fundamental cosechar las hojas en su madurez adecuada, en horas de la mañana, turgentes, sin presencia de rocío, manipularlas cuidadosamente durante y después de la recolección, ejercer un buen control de las condiciones ambientales y regular la cantidad de hojas por sarta y no mezclar las de diferentes pisos foliares.

#### • Fijación del color y secado del limbo

Durante esta fase predomina la evaporación del agua desde los tejidos debido a que las células han muerto y ha cesado la respiración y la transpiración. Las reacciones químicas van siendo menos intensas y la pérdida total del peso de la hoja aproximadamente un 75% de su peso inicial, desde el principio del curado hasta el final del secado del limbo. El secado del limbo es muy importante para la fijación del color definitivo del paño, cuando este proceso es rápido da lugar a colores claros, amarillentos o naranjas; mientras que la relativa lenta desecación, facilita que las hojas adquieran colores carmelitas más oscuros, propios de los tabacos negros curados al aire.

La evaporación requiere mayor gasto de energía, ya que las hojas están más secas, por lo cual se requieren temperaturas mayores y humedad relativa menores que en la fase precedente (amarillamiento), por lo cual la temperatura debe estar entre 32-34°C, con una humedad relativa de 65-75% con aireación entre 3-5 m/minuto.

La característica visual más significativa de esta fase es el cambio de color, del amarillo a las diferentes tonalidades de carmelita a consecuencia de la velocidad e intensidad de la oxidación de los polifenoles en presencia de los diferentes enzimas, la que está relacionada muy estrechamente con la humedad relativa, alcanzándose colores más oscuros a mayores valores de la misma y viceversa. Esta fase dura entre 20 y 30 días.

#### • Sacado de la vena central

Al inicio de esta fase, las hojas han alcanzado su color definitivo y el agua contenida en ellas se encuentra retenida en mayor proporción en la nervadura central, resultando imprescindible eliminarla para que



concluya la curación y las hojas se encuentren listas para ser sometidas a la prefermentación.

En caso contrario al ocurrir un alto calentamiento de la masa de las hojas en la unidad fermentativa, el agua almacenada en el nervio central es expulsada *afectando negativamente a la hojas que se encuentran a su alrededor y en contacto con ellas, ocasionando pudriciones húmedas, que provocan el deterioro y pudrición del tabaco.*

En la práctica, el fin del proceso del curado se determina doblando el nervio central de la hoja, si ésta parte y cruje con sonido seco se da por finalizada la curación, de lo contrario habrá que darle más tiempo.

Para facilitar la evaporación del agua contenida en las venas se necesita el aumento de la temperatura hasta los 36°C y un descenso de la humedad relativa hasta el 50%. Esta fase dura entre 15 y 20 días dependiendo de los factores ambientales.

En general, el proceso de curado natural al aire dura alrededor de 45-60 días de acuerdo con las condiciones ambientales imperantes, el manejo del local de curación y del tabaco en proceso, además de la composición química de las hojas en función del piso foliar. Teniendo en cuenta el papel preponderante de las condiciones ambientales, es de gran importancia que el productor realice un manejo adecuado de las hojas y de la casa de curación, que les permita conseguir a *todo lo largo del proceso un ambiente propicio, por lo tanto en la casa de curación se debe tener en cuenta:*

- Evitar la intermitencia de baja o alta humedad relativa al interior de la casa de curado.
- Mantener, en la casa de curado, las ventanas abiertas durante el día y cerradas en la noche.
- Si se presenta tiempo húmedo y lluvioso, cerrar la casa de curado, subir las sartas y colocarlas

separadas.

- No colocar tabaco recién ensartado cerca del techo y mucho menos si es de zinc.
- No mezclar tabaco recién ensartado y en proceso de curado en el mismo aposento.
- Si se presenta neblina mantener la casa de curado cerrada hasta tanto ésta se disipe.
- Si se presenta humedad relativa superior al 85% durante 48 horas o más, cerrar la casa de curado y aplicar calor (15 - 25 °C) por encima de la temperatura ambiente.
- Si se presentan temperaturas muy altas dentro de la casa de curado, superiores al 36 °C se debe abrir las ventanas y puertas con el fin de favorecer la circulación del aire para bajar la temperatura.

Si se controlan las condiciones ambientales durante el proceso y se mantiene en rangos adecuados, se pueden evitar los accidentes más frecuentes durante el proceso de secado, que perjudican la calidad del tabaco. Existen accidentes que se pueden originar por la acción de agentes patógenos, principalmente hongos que habitan o se desarrollan en las hojas durante el curado ya que el contacto entre las hojas que se han colocado muy unidas favorece el mantenimiento de la humedad en su superficie y el desarrollo de organismos patógenos o saprofitos.

#### • Movimiento de los cujes en la casa de curado

A medida que se ensarta el tabaco y se coloca en cujes en los compartimentos de la casa de curado en las camaretas inferiores, a una distancia de ocho centímetros entre cujes y una vez haya perdido determinado grado de humedad, estos se van remontando y reduciendo la distancia entre ellos.

Las hojas recién ensartadas puestas en cujes necesitan un buen espaciamiento para facilitar la circulación del aire y pérdida de agua.



*Los cujes deben moverse en la etapa de curado*



No se debe colocar tabaco recién ensartado debajo de camaretas que tengan tabaco seco, puesto que la humedad desprendida, en vapor de agua, de la transpiración de las hojas causa daños por mancha de hojas en el proceso de secado.

#### • Zafado del Tabaco

Finalizada la curación, las hojas deben contener un grado de humedad mínimo para que puedan ser manipuladas sin romperse y máximo para que no se deterioren cuando se conforme el pilón o unidad fermentativa. Dicho grado de humedad varía en función del tipo de tabaco y variedad, pero se estima entre un 18 y 25%.

En el zafado, la humedad relativa de la casa de curado debe estar entre un 70 y 80%, si esta fuera de este parámetro se debe suspender para evitar daños mecánicos cuando es baja y para evitar pudriciones por exceso de humedad.



*Zafado y elaboración de manillas de 50 hojas que se "cabecean" o igualan por la parte basal*

#### • Proceso de Fermentación

Cuando finalice el proceso de curado aún las hojas no se encuentran listas para ser fumadas, debido al alto grado de crudeza que presentan, por lo cual deben ser sometidas a un conjunto de procesos de carácter fermentativo, para que adquieran un nivel máximo de calidad organolépticas y alcancen mayor estabilidad físico-química que les permitan ser conservadas y almacenadas por un tiempo prolongado.

Se denomina fermentación al conjunto de procesos preindustriales de carácter fermentativo a que son sometidos la mayoría de los tabacos para que adquieran el nivel máximo de calidad organoléptica y se alcance una mayor estabilidad físicoquímica para su almacenamiento y conservación prolongada.

Para obtener una buena fermentación se deben proporcionar condiciones especiales a las hojas para que ocurran los procesos de forma rápida y correcta, sin deterioro de la materia prima; se requiere que se produzca la reducción o desaparición máxima de las sustancias irritantes, facilitar la multiplicación y crecimiento de los microorganismos que influyen y par-

ticipan en la fermentación, mejorando paulatinamente las propiedades gustativas del fumaje hasta su máxima calidad.

Con la fermentación del tabaco negro se consigue: estabilizar el color correspondiente a la clase, mejorar el olor del humo, reducir la higroscopicidad, mejorar la combustibilidad hasta los niveles característicos de los tiempos y clases, que la elasticidad no se reduzca por debajo de un nivel que permita un adecuado uso industrial de las hojas, desarrollar el aroma, disminuir los tenores de nicotina y textura de la hoja.

El proceso de fermentación al cual son sometidos los tabacos negros, se debe plantear que el mismo se realiza en diferentes momentos, una vez que ha concluido la curación de las hojas ellos son:

- Proceso de curado y zafado (prefermentación)
- Selección y clasificación (asentamiento)
- Previo al despalillo de capotes y tripas (preproceso)
- Después del despalillo de capotes y tripas
- Añejamiento en tercios



Fermentación de las hojas de tabaco

#### • Principales transformaciones físico-químicas en la fermentación del tabaco

Es conocido que todos los compuestos y sustancias químicas estructurales y de reservas del tabaco intervienen y se transforman durante la fermentación, existen algunos que en una proporción cuantitativamente mayor, desaparecen o se transforman, dando la medida de la magnitud de este proceso.

**Evolución de las sustancias químicas.** Se conoce que el factor más importante que se debe considerar en el tabaco para iniciar y desarrollar la fermentación, es la composición química.

Por lo general, se puede expresar que cuantitativamente todos los tabacos tengan una composición química parecida, pero en lo cuantitativo, las diferencias serán grandes si se compara un tabaco negro, Oriental o Virginia que son los más representativos del mundo.

Los grupos de sustancias químicas más conocidas del tabaco son:

- Sustancias nitrogenadas
- Carbohidratos
- Fenoles y polifenoles
- Resinas y éteres
- Pectinas
- Sustancias minerales

#### • Sustancias Nitrogenadas

Es el grupo más numeroso en el tabaco negro y lo integran todas las sustancias que con mayor o menor complejidad poseen nitrógeno formando parte de sus moléculas, siendo las proteínas, compuestos amoniacales, aminoácidos, amidas, nitratos y alcaloides los más importantes.

Algunos estudios de investigación plantean pérdidas globales de 10 al 15% del nitrógeno total, equivalente a 0,4-0,6% de la pérdida de peso seco total durante la fermentación. Las pérdidas de este elemento se deben a:

- Pérdidas por lixiviación y evaporación en las diferentes etapas de la fermentación.
- Conversión del nitrógeno soluble en insoluble.
- Pérdidas de nitrógeno soluble que se desglosan en: Pérdidas de nitrógeno amoniacal y amida, de nitrógeno aminoácido, de nitrógeno nicotínico y nitrógeno alcaloideo secundario, que corresponde al resto de los alcaloides que no sea nicotina.

#### • Proteínas, péptidos y aminoácidos

Durante el curado tiene lugar una fuerte proteólisis enzimática, por lo cual gran parte de las proteínas se desdoblán en péptidos y aminoácidos y continúa después por diferentes vías durante la fermentación hasta su completa desaparición.

#### • Alcaloides

En el tabaco comercial el alcaloide que predomina es la nicotina, que constituye el 90% o más de su contenido total de alcaloides. Durante la curación la nicotina permanece intacta y no es hasta la fermentación en que tienen lugar profundos cambios cuantitativos hasta su total desaparición. En estudios realizados en Cuba por Pérez, se ha constatado que durante la fermentación, se reduce el contenido de nicotina respecto al inicial, aunque las cantidades desaparecidas han resultado variables. Se ha pensado siempre que en la destrucción de la nicotina las bacterias han desempeñado un papel relevante.

La diferencia del contenido inicial de nicotina de las hojas del piso foliar superior con respecto a las de-

más, obedece a la ubicación que presentan estas hojas en la planta, debido a que el alcaloide se acumula durante la fase agrícola en mayor proporción en las hojas más alejadas del suelo, que son las que se hayan ubicadas en la zona de desarrollo activo y reciben en mayor cuantía las sustancias elaboradas en los procesos de síntesis del vegetal.

#### • Amoníaco

Es conocido que este compuesto químico resulta tóxico en las células vivas, razón por la cual su formación y destrucción está perfectamente controlada por el complejo enzimático propio de la fisiología vegetal.

Durante el curado, como consecuencia de la ruptura del equilibrio biológico e hidrólisis de las proteínas se genera grandes cantidades de amoníaco que pueden alcanzar entre 0,4 y 0,5%. La reducción oxidativa de los aminoácidos debe ser una fuente importante de producción de amoníaco.

#### • Carbohidratos

Se ha comprobado que este grupo de sustancias que se forman en primera instancia en las células vivas, no presenta una distribución equitativa en los diferentes tipos de tabaco.

#### • Fenoles, polifenoles y taninos

A este grupo de sustancias complejas y poco conocidas se le atribuyen funciones de gran importancia. Al iniciar el curado se sitúan entre un 2 y 3%, reduciendo su contenido al suponerse que tiene lugar la oxidación de sus principales componentes. Los ácidos cafeínicos y clorogénicos y otros, forman compuestos de polimerización parecidos a los taninos, de color carmelita, que son los que caracterizan al tabaco negro. Por otra parte, se les atribuye funciones redox, al captar hidrógeno y ceder oxígeno a otros compuestos.

#### • Pérdidas de materia seca

Resulta conocido que el tabaco aumenta su peso durante la fase agrícola hasta un límite que coincide con el momento de la recolección, en el cual, el acumulado de sustancias de reservas es máximo, presenta el desarrollo vegetativo característico sustentado por las sustancias estructurales y se estabiliza el contenido de agua. En este momento, el tabaco posee alrededor del 85% de agua y el resto, es decir,

el 15 % es materia seca, que es la suma de las sustancias orgánicas más la fracción mineral. Además, en este periodo en que la célula está viva, el complejo enzimático se mantiene intacto.

Una vez que el tabaco es recolectado comienza un proceso degradativo oxidativo sin precedentes; en los primeros 15 días y posiblemente antes, se elimina una cantidad de sustancias orgánicas que alcanza hasta el 15% de pérdidas de sólidos en el tabaco cosechado. Tales pérdidas en el curado son inevitables, incluso lógicas, porque en caso contrario, el tabaco en lugar de desecarse y curar, experimentaría la pudrición y nunca adquiriría las características del tabaco curado, listo para enfrentar las otras fases como la fermentación.

En general, la literatura señala que pérdidas elevadas de sólidos en los tabacos en fermentación, coinciden con grandes sustancias volátiles como agua, amoníaco, nicotina libre, dióxido de carbono, alcohol metílico y otros gases y vapores que se liberan.

#### • Calcio

El potasio, magnesio y calcio, no se pierden durante la fermentación por mantener una alta estabilidad en el proceso. El calcio es un elemento fundamental en la fracción mineral, desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo. Este elemento se utiliza en Cuba, sobre todo, en los estudios evolutivos de la curación y la fermentación del tabaco como base de cálculo para determinar las pérdidas de materia seca

#### • Cloro

Este elemento como componente de la ceniza del tabaco es indeseable, salvo que se encuentre en una muy baja proporción, sobre todo cuando está unido al sodio, ya que las investigaciones señalan que obstaculiza la combustión del tabaco cuando se encuentra en exceso.

Las principales fuentes de cloro pueden ser las aguas de riego que están contaminadas o en contacto con el manto freático salinizado o el empleo de sales cloradas como fertilizantes.

#### • Desprendimiento de anhídrido carbónico

Este compuesto es parte integrante y fundamental de los indicadores del desdoblamiento y destrucción de las sustancias orgánicas que se producen en la



curación y la fermentación del tabaco. Se plantea, aunque con cierto grado de imprecisión, que el desprendimiento de anhídrido carbónico en el proceso de curación del tabaco, se debe a la combustión completa de los carbohidratos, ácidos orgánicos y aminoácidos entre otros.

#### • Evolución de las propiedades físicas

El cambio de las propiedades físicas del tabaco durante los procesos evolutivos es de gran importancia, existiendo una interdependencia entre la evolución de las sustancias químicas y los cambios que en consecuencia se producen en las propiedades físicas fundamentales.

#### • Generación de calor

La generación de calor es sinónimo de aumento de temperatura en el tabaco, actividad que se ha comprobado en cualquier tipo de unidad fermentativa (pilón, tercio o barril) el incremento de la temperatura por encima del ambiente en un autocalentamiento del tabaco, por lo que puede considerarse como ley de la fermentación.

No existe la menor duda que el proceso exotérmico se debe a la acción de degradación y de oxidación de las reacciones químicas que tienen lugar en la fermentación, con pérdidas casi siempre de materia seca. La temperatura no deja de ser un indicador del grado de fermentación del tabaco, lo cual significa que cuando se hacen más lentos y prolongados los calentamientos, se supone que el proceso esté llegando a su fin.

Cuando el tabaco es sometido a proceso de fermentación debe ser de elevada calidad agrícola con alta riqueza y calidad de las sustancias químicas generadoras de calor siendo de tal magnitud, que es necesario realizar varios vires o enfriamientos al pilón, debido a que periódicamente alcanza la temperatura máxima de 45 a 50 °C, haciendo que la fermentación sea más prolongada.

#### • Cambios de coloración

No existen dudas de que en el tabaco negro el cambio de coloración más importante corresponde al paso del color verde al carmelita claro, luego de pasar por el amarillo, ya en este momento se detecta que las hojas de los pisos inferiores de la planta tienen tonalidades más claras que las ubicadas en la parte supe-

rior, debido a la diferencia en su composición química.

La práctica indica que el tabaco en la fermentación se oscurece más o menos en la medida en que se exponga a condiciones de alta humedad y reiterados calentamientos y serán más claros los tabacos que hayan fermentado más lentamente dentro de la misma clase comercial. Cualquier tabaco pierde más rápidamente su brillo característico de crudeza hacia los tonos deslustrados y opacos en la medida que con mayor intensidad transcurre la fermentación.

#### • Elasticidad

Es la propiedad física que tienen los cuerpos de alargarse y recuperar su forma y dimensiones iniciales. La elasticidad tiende al mínimo al momento de la cosecha, la hoja se parte fácilmente por el grado de turgencia que presente, una vez curado, al perder las hojas ese alto volumen de agua y ocurrir profundas transformaciones de su composición química, se torna elástico y brillante.

El nivel de humedad de la hoja juega un papel preponderante en la elasticidad del tabaco. Teniendo una primera fase donde alcanza su elasticidad mínima y la humedad pueden estar entre 4 y 12%. Después, si ésta asciende paulatinamente, la elasticidad va resultando superior en una segunda fase, que se cataloga como la productiva del tabaco y que se puede extender, dependiendo del tipo de tabaco, hasta un 35% de humedad, coincidiendo en ese largo lapso con el máximo de elasticidad.

#### • Higroscopicidad

Se plantea que un cuerpo es higroscópico cuando es sensible a los cambios de concentración de la humedad del medio ambiente y por lo tanto, absorbe o pierde intrínsecamente humedad para mantener el equilibrio con ese medio exterior, propiedad física que se manifiesta marcadamente en el tabaco.

#### • Combustibilidad

De modo general el poder de retención de la combustión por parte del tabaco una vez encendido, es quizás la propiedad física más importante del mismo, ya que al final el tabaco es utilizado para consumirlo en forma de humo.

De acuerdo con lo expresado por varios autores, existe un conjunto de factores que pueden influir sobre la combustibilidad del tabaco, como:

- La zona de ignición de la hoja
- Posición de la hoja en el tallo
- Madurez de la hoja
- Métodos y eficiencia del curado
- El clima que prevaleció en la fase agronómica
- La naturaleza del suelo
- Cantidad y composición del fertilizante

A modo de explicación, se señala que la combustibilidad es superior en el ápice y bordes de la hoja, que en la base y centro de las mismas. De igual forma, las situadas en los pisos inferiores de la planta presentan mayor combustibilidad, por tener mayor concentración de sustancias inorgánicas, que las ubicadas en el ápice de la planta. Así mismo, las hojas cosechadas en su estado adecuado de madurez, hacen mejor combustión por tener menos sustancias orgánicas en su composición.

El desarrollo de un curado eficiente y completo en que las transformaciones son mucho más profundas y mejores, ayuda a que el tabaco haga mejor combustión.

La fermentación mejora la combustibilidad, en menor cuantía cuando el tabaco desde inicio hace mejor combustión y en mayor proporción, en el caso contrario. Casi siempre los tabacos pasados de fer-

mentación (vaciados), presentan una elevada combustibilidad, pero no tienen una buena calidad organoléptica, lo que es muy negativo en el tabaco.

#### • Factor de relleno (Hiponastia)

Está relacionado con la cantidad de cigarrillos que se elaboran con un peso determinado de tabaco, o también el volumen de hebra que se puede obtener, por tanto, los tabacos más recomendables para ello son los que tienen poco peso específico, pero que son capaces de desplazar un volumen en grande, lo que se traduce en que sean más livianos, manteniendo su volumen, por lo que tal propiedad aumenta de forma indirecta.

#### • Textura

Una de las acepciones que tiene este término es la disposición que tienen entre sí las partículas de un cuerpo. En muchas ocasiones se alude a la textura en el tabaco relacionando la misma con el grosor de las hojas.

Muchos autores relacionan el término en la fermentación con la desaparición paulatina de las capas de sustancias gomoso-resinosas, que mantienen la hoja curada como expresión de una alta calidad agrícola, al combinarse adecuadamente una buena fertilidad órgano mineral con un clima y suelo apropiado. Se plantea que al final de la fermentación, al tacto las hojas son aterciopeladas, con apariencia de haber formado gránulos.



## 8. CLASIFICACION DE LAS HOJAS

La selección de tabaco tapado requiere una clasificación extremadamente compleja y difícil por la gran experiencia que deben tener las clasificadoras para poder determinar las características de textura, color y tamaño de la gama de hojas de las diferentes partes o pisos foliares de la planta.

El tabaco de tapado debe ser transportado de las casas de curado al sitio de la escogida o clasificación en cajas de cartón, colocando las gavillas cuidadosamente para que no sufran daños físicos, para lo cual se colocan con los ápices hacia dentro y las cabezas hacia fuera.

En las cajas se identifica, en forma adecuada, la finca, variedad, piso foliar, fecha de zafadura y todos aquellos datos que se estimen convenientes y faciliten las labores de almacenaje así como los demás procesos a que será sometida esa materia prima.

Las hojas de tabaco destinadas para la selección de las capas deben ser manejadas de forma muy delicada para no ocasionar roturas o daños que deterioren las cualidades de las mismas. Paz, 2001.

Las gavillas pasarán al compartimiento de humectado, donde se les agregará una cantidad de agua suficiente como para elevar su humedad de 18 a 22%, luego las gavillas humectadas seorean por 24 horas como mínimo para que se empareje la humedad de las hojas.

Después de este tiempo la materia prima se clasifica por colores y tamaños. Las hojas clasificadas según la metodología establecida, pasan al picadero que es un local debidamente habilitado, que debe ser un sitio con estantes donde se colocan las clases antes de pasar al engavillado o cabeceo.

En el cabeceo se forman gavillas de 50 hojas de una misma clase y en correspondencia con la clase se le da el proceso de fermentación, para la formación de los burros cada clase tiene sus propias especificaciones en cuanto a dimensiones y temperatura.

Después de la fermentación se deshacen los burros y las gavillas y se pasan al departamento de manejo o

sea donde se hacen grupos de cuatro, se amarran juntas y se le da cierta presión sin apretar demasiado para que las capas no se manchen y continúen el proceso de añejamiento. En estas condiciones las capas pueden permanecer por tiempo indefinido siempre y cuando se les realice las fumigaciones correspondientes.

Para su almacenaje los manojos se guardan en cajas herméticamente protegidas de cualquier contacto con el medio exterior, en estas condiciones son llevadas al almacén o directamente a las fábricas para su uso en el torcido.

Una vez las hojas sufren el proceso prefermentativo, se deben clasificar para someterlas a los otros procesos subsiguientes, en tal sentido se definirán tres clases: Capas, Capotes y Tripas.

Dentro de éstas se podrán definir varias clases, dependiendo de las características físicas de las hojas, descritas más adelante, y que deben ser tomadas en cuenta por la industria en las fábricas de cigarros de acuerdo con las vitolas requeridas.

### Aspectos que se deben considerar en la clasificación de las capas

- Color
- Textura
- Elasticidad
- Tamaño de la hoja
- Piso foliar de la hoja
- Contenido de grasa
- Grado de rotura
- Grosor de las nervaduras
- Grado de humedad

**Color de las hojas.** Las hojas para capas tipo exportación deben ser de color carmelita muy claro a claro, con brillo, aunque pueden ser de colores más oscuros, pero bien definidos en el paño de la hoja, deben estar totalmente libre de manchas o con pequeñas manchas en el borde de la hoja o cercanas al nervio central.



*Los colores de las hojas para copa deben ser acordes con las necesidades del mercado y la industria.*



**Textura de las hojas.** Las hojas para capas de exportación deben ser de textura delgada mediana, no se admiten venas blancas ni de alambriillo.

**Elasticidad de las hojas.** Las hojas para capas deben ser bastante elásticas, permitiendo una buena manipulación y flexibilidad al abrirlas y estirarlas, en los procesos de clasificación y escogida, además en el momento de la confección del cigarro.

**Tamaño de la hoja.** Las hojas para capas de exportación deben medir entre 35 y 55 cm de largo y 18 a 30 cm de ancho. aunque estas medidas están en función de la vitola que se desee elaborar, podrán ser más pequeñas o más grandes, por lo tanto es un factor que se define al momento de la clasificación.

**Piso Foliar.** Dependiendo de la posición de la hoja en la planta se definen las posibles clases de capas a obtener, es decir las hojas del tercio inferior podrán ser para capotes y tripas, siendo de gran importancia ubicar dentro de los caneyes las sargas separadas de cada uno de los cortes identificándolas preferiblemente con colores.

**Contenido de grasa.** Las hojas para capas deben ser con niveles adecuados de grasa, ya que este factor es necesario para facilitar la elasticidad y el brillo de la hoja.

**Grado de rotura.** Preferiblemente las hojas para capas deben ser totalmente sanas; sin embargo, se permiten hojas con daños en una banda, puede también tener pequeñas roturas desde la base de la hoja hasta la tercera vena y cercanas al nervio central de la hoja, que faciliten la elaboración de un cigarro.

**Grosor de las nervaduras.** Las hojas para capas deben ser de nervaduras finas, poco pronunciadas para que estas no sobresalgan en la confección final del cigarro con respecto a la lámina, permitiendo una apariencia agradable.

**Grado de humedad.** Es necesario que las hojas mantengan una humedad después del zafado entre el 18 y el 26%, para garantizar la manipulación y clasificación de las mismas sin que se presenten roturas durante el proceso.

#### • Características generales de las hojas para capas de exportación

Una hoja para exportación debe tener las siguientes características:

- Colores claros a claroscuros y parejos según las exigencias del mercado
- Textura delgada, brillante y aterciopelada
- Buena elasticidad
- Nervaduras laterales pequeñas
- Buena combustibilidad
- Mayores de 35 cm

#### • Características generales de las hojas para capotes

- Colores claros a carmelitas oscuros, puede tener veteaduras y pintas
- Textura delgada, a mediana
- Elasticidad variada
- Buena combustibilidad
- Nervaduras laterales irregulares
- Con grasa o con poca grasa
- Hojas sanas y con grado de roturas que no impidan su uso como capote
- Pueden ser de tamaño variado en dependencia de la vitola

#### • Características generales de las hojas para tripas

- Colores carmelitas en todas sus variaciones, sin brillo con veteaduras y pintas.
- Textura delgada a mediana
- Con o sin elasticidad
- Buena combustibilidad
- Nervaduras laterales irregulares
- Con grasa o con poca grasa
- Hojas sanas y rotas que no impidan ser despalilladas como tripas
- Pueden ser de tamaño variado en dependencia de la vitola

#### NORMAS DE CLASIFICACION DE TABACOS TAPADOS PARA LA EXPORTACION ( Paz, 2001)

##### Rezago Especial Viso Seco #1: (Rgo EVS #1)

Está constituido por hojas de mañanita y libre de pie, de 33 a 38 cm, color carmelita claro a carmelita, puede tener veteaduras o matices vivos y admite pequeñas pintas, hojas delgadas a medianas, sin venas blan-

cas y pronunciadas, textura mediana y elásticas, hojas sanas, la humedad puede estar entre 18 y 22%.

**Rezago Especial Viso Seco Banda Derecha: (Rgo EVS BD)**

Corresponden a hojas de mañanita y libre de pie de 33 a 43 cm, de color carmelito claro a carmelita, puede tener veteaduras y matices vivos y algunas pintas no admite venas blancas ni pronunciadas, tienen poca grasa, son elásticas y deben tener al menos una banda sana, con humedad entre 18 y 22%

**Rezago Especial Viso Seco Banda Izquierda (Rgo EVS BI)**

Corresponde a hojas de mañanita y libre de pie con tamaños entre 33 y 43 cm de color carmelita claro a carmelita, con veteaduras y matices vivos, admite pequeñas pintas, hojas delgadas y no admite venas blancas ni pronunciadas, presentan poca grasa, son elásticas y deben tener al menos una banda sana, la humedad debe estar entre 18 y 22%

**Rezago Especial Ligero #1: (Rgo EL #1)**

Corresponde a hojas de mañanita y libre de pie con 33 a 38 cm, de color carmelita acerado claro con veteaduras y a veces admite pequeñas pintas, hojas delgadas a medianas, sin venas blancas o pronunciadas, presentan poca grasa, son elásticas y sanas con humedad entre 18 y 22%.

**Rezago 17 Ligero: (Rgo 17 L)**

Corresponden a hojas de mañanita y libre de pie, con longitud entre 33 a 38 cm, de color carmelita muy claro o claro con matices acerados con brillo, no admite pequeñas pintas, con hojas delgadas, sin venas blancas ni de alambriillo, presentan poca grasa, con elasticidad, hojas sanas y admiten pequeñas roturas en una o ambas bandas localizadas desde la base de la hoja hasta la tercera vena; humedad entre 18 y 22%.

**Rezago 16ª Ligero: (16ª L)**

Corresponde a hojas libre de pie y uno y medio, con longitud entre 30 y 33 cm, de color claro en todos sus matices, admiten pintas, hojas delgadas a medianas y sin venas blancas o pronunciadas, presentan poca grasa, con elasticidad, hojas sanas con humedad entre 18 y 22%.

**Rezago 16ª Ligero corto: (16ª LC)**

Corresponde a hojas de mañanita y libre de pie, con longitud entre 26 y 30 cm, de color carmelita acerado claro con veteaduras, admiten pequeñas pintas, hojas delgadas a medianas, sin venas blancas o pronunciadas, presentan poca grasa, con elasticidad, hojas sanas con humedad entre 18 y 22%.

**Rezago 16ª Viso Seco: (16ª VS)**

Corresponde a hojas libre de pie y uno y medio con longitud entre 30 y 33 cm, de color carmelita claro con matices vivos, admite pequeñas manchas, hojas delgadas sin venas blancas o alambriillo, con hojas sanas, elásticas y humedad entre 18 y 22%.

**Rezago 15ª Ligero: (15ª L)**

Corresponde a hojas de los cortes uno y medio y centro fino, con longitud entre 33 y 35 cm, hojas de color carmelito muy claro a claro, con matices acerados con brillo, puede tener pequeñas pintas de textura delgada, sin venas blancas ni de alambriillo, con poco o mediano contenido de grasa y elásticas, generalmente se incluyen en esta clasificación hojas sanas pero a veces admiten pequeñas roturas en una o ambas bandas localizadas desde la base de la hoja hasta la tercera vena con humedades entre 18 y 22%.

**Rezago 15ª Viso Seco: (15ª VS)**

Corresponde a esta clasificación hojas de los cortes uno y medio a centro fino con longitud de 33 y 35 cm, de color carmelita a carmelita claro con matices acerados con brillo y pequeñas pintas, son hojas delgadas sin venas blancas ni de alambriillo, contenidos medios de grasa o poca grasa, elásticas, sanas y admite pequeñas roturas en una o ambas bandas localizadas desde la base hasta la tercera vena; la humedad debe estar entre 18 y 22%.

**Tripa Volada: (Tpa Vda)**

Esta clasificación corresponde a hojas de mañanita, libre de pie, uno y medio, primer centro ligero, segundo centro ligero, centro fino, centro gordo y corona, hojas con longitud de 20 cm o más, de color carmelita claro con todos los matices, con veteaduras y pintas de textura delgada, presenta poca o ausencia de grasa, con baja o nula elasticidad, pueden tener rotura en ambas bandas que no impiden que la hoja sea despatillada como tripa, con humedades entre 18 y 22 %.



### 20ª Ligero: (20ª L)

Corresponden a hojas de todos los cortes y puede incluir cualquier longitud y admiten cualquier tonalidad de colores y matices, con veteaduras y pintas que no impidan su exportación, de textura delgada a gruesa, con poca o ausencia de grasa, hojas con roturas, sin afectaciones por enfermedades o daños fisiológicos causados por plaguicidas con humedad de 18 y 22%.

### 19ª Ligero: (19ª L)

Esta clasificación corresponde a hojas de todos los cortes con tamaños superiores a 30 cm, de color carmelita claro con todos los matices, con vetas y pintas, hojas delgadas, con poca o sin grasa, sin elasticidad pero sanas en caso de roturas estas no deben impedir su empleo como capote y la humedad debe estar entre 18 y 22%.

### Picadura Tapado: (Para Tripa)

Corresponde a hojas de todos los cortes y se agrupan fragmentos de hojas sin cuerpos extraños y sin plagas, la humedad debe estar entre 18 y 22%

### NORMAS DE CLASIFICACIÓN DE TABACO TAPADO PARA LA PEQUEÑA INDUSTRIA

#### Rezago 11 Viso Seco: (Rgo 11 VS)

Constituido por hojas del primer ligero, segundo centro ligero y centro fino, de 46 a 48 cm de longitud, de color muy claro a claro, con matices vivos y brillo, totalmente libre de pintas y con textura delgada a media no admite venas blancas ni de alambriillo con grasa o poca grasa, elásticas, hojas sanas con humedades entre 18 y 22%

#### Rezago 11 Ligero: (Rgo 11 L)

Se clasifican en este grupo las hojas desde el primer ligero al centro fino o sea que pueden tener hojas del segundo centro ligero con 46 y 48 cm de longitud, de coloración carmelita claro con matices acerado con brillo, hojas delgadas que no admiten venas blancas ni de alambriillo, con textura fina, con o sin grasa, elásticas y sanas.

#### Rezago 12 Viso Seco: (Rgo 12 VS)

Se clasifican en este grupo las hojas de los cortes

primer ligero al centro fino, con 48 cm o más, de color carmelita muy claro a claro, con matices vivos, con brillo y totalmente libre de pintas, son hojas delgadas a mediana y no admiten venas blancas ni de alambriillo, presentan una textura con grasa o poca grasa, con elasticidad y sanas con humedad entre 18 y 22%.

#### Rezago 12 Ligero: (Rgo 12 L)

Constituido por hojas que salen de los cortes primer ligero al centro fino, mayores de 48 cm, de color carmelita claro, con matices acerados con brillo, son delgadas y no admiten venas blancas ni de alambriillo, presentan una textura con grasa o poca grasa, con elasticidad y sanas, tienen una humedad entre 18 y 22%.

#### Rezago 13 Viso Seco: (Rgo 13 VS)

Se clasifican en este grupo las hojas que salen de los cortes primer ligero al centro fino, con longitud de 43 a 46 cm, de color carmelita muy claro a claro, con matices vivos, brillo y totalmente libre de pintas, hojas delgadas a medianas y no admiten venas blancas ni de alambriillo, presentan una textura con grasa o poca grasa, con elasticidad; sanas tienen una humedad entre 18 y 22%.

#### Rezago 13 Ligero: (Rgo 13 L)

Constituido por hojas que salen de los cortes primer ligero al centro fino con longitud de 43 a 46 cm, de color carmelita claro, con matices acerados con brillo, son delgadas y no admiten venas blancas ni de alambriillo, presentan una textura con o poca grasa y con elasticidad, son hojas sanas y tienen una humedad entre 18 y 22%.

#### Rezago 14 Viso Seco: (Rgo 14 VS)

Constituido por hojas que salen de los cortes primer ligero al centro fino, con una longitud mayor de 43 cm, de color carmelita muy claro a claro, con matices vivos, con brillo; admiten pequeñas pintas, son hojas delgadas a medianas y no admiten venas blancas ni de alambriillo presentan una textura con o poca grasa, con elasticidad y sanas, admite pequeñas roturas en una o ambas bandas localizadas desde la base de las hoja hasta la tercera vena, humedad entre 18 y 22%.

#### **Rezago 14 Viso Seco: (Rgo 14 VS) o Regazo 14 Ligero Seco (Rgo 14 LS)**

Este grupo está conformado por hojas que salen de los cortes primer ligero al centro fino, con longitud de 43 cm, tienen un color carmelita muy claro a claro, con matices vivos, con brillo y admite pequeñas pintas estas son delgadas y no admiten venas blancas ni de alambriillo, presentan grasa o poca grasa, con elasticidad y sanas que admiten pequeñas roturas en una o ambas bandas localizadas desde la base de la hoja hasta la tercera vena, con humedad entre 18 y 22%.

#### **Rezago 14 Viso Claro: (Rgo 14 VC)**

Se clasifican en este grupo las hojas de los cortes primer ligero al centro fino, son hojas mayores de 43 cm, de color carmelita con matices vivos, con brillo y admiten pequeñas pintas, son medianas y no admiten venas blancas ni de alambriillo, presenta grasa, admiten pequeñas roturas en una o ambas bandas localizadas desde la base de la hoja hasta la tercera vena, humedad entre 18 y 22%.

#### **Rezago 14 Seco Claro: (Rgo 14 SC)**

Este grupo lo conforman las hojas que salen de los cortes primer ligero al centro fino, son hojas mayores de 43 cm, de color carmelita a carmelita oscuro, con o poco brillo, admite pequeñas pintas, hojas delgadas a mediana, sin venas blancas o pronunciadas, presentan una textura con poca grasa, elasticidad, sanas y admiten pequeñas roturas en una o ambas bandas localizadas desde la base de la hoja hasta la tercera vena, con humedad entre 18 y 22%.

#### **Rezago 14 Seco: (Rgo 14 S)**

Este grupo lo conforman las hojas salidas de los cortes primer ligero al centro fino, con longitud mayor de 43 cm, de color carmelita oscuro, sin brillo y admiten pintas, son hojas delgadas a medianas y no admiten venas blancas ni de alambriillo, presentan una textura con poca grasa, elasticidad y sanas las cuales admiten pequeñas roturas en una o ambas bandas localizadas desde la base de la hoja hasta la tercera vena, admiten una sola banda y tienen una humedad entre 18 y 22%.

#### **Rezago 15 Viso Seco: (Rgo 15 VS)**

Este grupo está constituido por hojas del uno y medio al centro fino, con una longitud de 38 a 43 cm, su

color es carmelita muy claro a claro, con matices vivos, con brillo y admiten pequeñas pintas, hojas delgadas a medianas, no admiten venas blancas ni de alambriillo, su textura presenta grasa o poca grasa, con elasticidad y sanas las cuales admiten pequeñas roturas en una o ambas bandas localizadas desde la base de la hoja hasta la tercera vena, su humedad se encuentra entre 18 y 22%.

#### **Rezago 15 Ligero: (Rgo 15 L) o Regazo 15 Ligero Seco (Rgo 15 LS)**

Este grupo sale de los cortes uno y medio al centro fino, con longitud de 38 a 43 cm, de color carmelita muy claro a claro, con matices vivos, con brillo y admiten pequeñas pintas, son delgadas y no admiten venas blancas ni de alambriillo, presentan grasa o poca grasa, con elasticidad y sanas las cuales admiten pequeñas roturas en una o ambas bandas localizadas desde la base de la hoja hasta la tercera vena, con humedad entre 18 y 22%.

#### **Rezago 15 Viso Claro: (Rgo 15 VC)**

Constituido por un grupo de hojas de primer ligero al centro fino, con longitud de 38 a 43 cm, su color es carmelita con matices vivos, con brillo, admiten pequeñas pintas y son medianas, no admiten venas blancas ni de alambriillo, presentan grasa, con elasticidad y sanas, admiten pequeñas roturas en una o ambas bandas localizadas desde la base de la hoja hasta la tercera vena, su humedad se encuentra entre 18 y 22%.

#### **Rezago 15 Seco Claro: (Rgo 15 SC)**

Este grupo sale de hojas con cortes uno y medio al centro fino, su longitud se encuentra entre 38 a 43 cm, de color carmelita oscuro, con o poco brillo y admite pequeñas pintas hojas delgadas a medianas y no admiten venas blancas o pronunciadas, presentan una textura con poca grasa, con elasticidad y sanas las cuales admiten pequeñas roturas en una o ambas bandas localizadas desde la base de la hoja hasta la tercera vena, con humedad entre 18 y 22%.

#### **Rezago 15 Seco: (Rgo 15 S)**

Constituido por un grupo de hojas que salen de los cortes uno y medio al centro fino, con longitud de 38 a 43 cm, de color carmelita a carmelita oscuro, sin brillo y admite pintas, sus hojas son delgadas a mediana y no admiten venas blancas ni de alambriillo,



presentan una textura con poca grasa y con elasticidad, son hojas sanas las cuales admiten pequeñas roturas en una o ambas bandas localizadas desde la base de la hoja hasta la tercera vena, admiten una sola banda, con humedad entre 18 y 22%.

#### Rezago 16 Viso Seco: (Rgo 16 VS)

Se clasifican en este grupo hojas con corte de uno y medio al centro fino, con longitud entre 40 a 43 cm, de color carmelita muy claro a claro, con matices vivos, brillo, admiten pequeñas pintas y hojas delgadas a medianas, no admiten venas blancas ni de alambriillo, presentan una textura con o poca grasa, elasticidad y sanas, admite pequeñas roturas en una o ambas bandas localizadas desde la base de la hoja hasta la tercera vena, su humedad se encuentra entre 18 y 22%.

#### Rezago 16 Ligero: (Rgo 16 L)

En este grupo se clasifican las hojas que salen de los cortes uno y medio al centro fino, con longitud de 40 a 43 cm, de color carmelita muy claro a claro, con matices vivos, con brillo y admiten pequeñas pintas, son delgadas y no admiten venas blancas ni de alambriillo, con o poca grasa, elasticidad y sanas, admiten también pequeñas roturas en una o ambas ban-

das localizadas desde la base de la hoja hasta la tercera vena, su humedad se encuentra entre 18 y 22%.

Los tercios se llevan al despalillo (tripas y capotes), en donde se saca la materia prima de los tercios y se rompen las gavillas para iniciar la humectación usando betún elaborado a partir de extracto de venas de *tabaco fermentadas por lo menos con 20 días de antelación*; esta solución se acidifica con vinagre (pH de 6 a 6,5) para fijar el color del paño, además se le agregan unas gotas de extracto de vainilla y vino tinto al gusto dependiendo de la cantidad de materia prima que se va a procesar.

Esta solución se homogeniza y se aplica para elevar la humedad al 24%, para después dejarla en reposo durante 24 horas.

Pasado este tiempo, se procede a despalillarlas formando planchas de cinco centímetros de grosor las que se colocan sobre una tabla y sobre ellas otra tabla con un peso adicional para presionarlas; estas planchas se colocan en un burro de fermentación donde permanecen hasta que concluya la misma, luego se rompe el burro y con las planchas se hacen pacas en mantas de yute u otro material para su almacenaje o envío a la industria para la elaboración de los puros.



Planchado de capotes después del despalillo

## 9. ELABORACION DEL CIGARRO

El proceso o flujo productivo en la elaboración de puros a mano, precisa un conjunto de requisitos y normas de riguroso y estricto cumplimiento a lo largo del mismo. En este flujo, los materiales usados, así como los recursos humanos y demás materiales deben estar coordinadamente eslabonados en aras de que cada uno esté en perfecto estado en el momento preciso para su uso.

Para una mayor interpretación de cada una de las fases del flujo productivo se divide en:

### Almacén de la Materia Prima

- El personal de control de la calidad revisará el 10% como mínimo de las clases que reciben.
- El piso y las paredes de la bodega tiene que estar protegidas con madera, con una separación de 7 cm para que los bultos no estén en contacto con el piso y las paredes.
- Las ventanas tienen que ser pequeñas y de ser posible prescindir de ellas mientras que las puertas deben ser lo suficientemente grandes que permitan el fácil movimiento de los bultos y pacas, así como de ser posible de correderas para solo abrir el área imprescindible en cada momento.
- Los bultos recibidos se colocan en lotes agrupados por clases, previendo que estén debidamente identificados. Los bultos más añejados deben estar delante para ser utilizados con preferencia.
- Los bultos correspondientes a las clases voladas y secas se estiban en columnas de tres y las ligeras y medio tiempo en columnas de cuatro bultos como máximo en dependencia del área disponible en la bodega. Mientras que los bultos de capas se colocan sin formar columnas, depositándose los bultos verticalmente.
- En casos necesarios, se pueden estibar los bultos de tripas en columnas de mayor altura pero las de capas no podrán pasar de más de dos bultos.
- No se podrá acumular basuras ni objetos extraños en ninguna parte de la bodega.
- Se prohíbe terminantemente ingerir o mantener dentro de la bodega alimentos de cualquier clase.

- Es responsabilidad del jefe de la bodega el estricto cumplimiento de estas regulaciones.

### Zafado de las capas

- Las capas se acondicionan para ser zafadas de acuerdo con las características del tabaco, o sea en correspondencia con la clase que se vaya a utilizar en el torcido.
- Las capas una vez zafadas se colocan en canastas o en su defecto en paños con las puntas hacia dentro.
- A las canastas o paños se les coloca una identificación con la clase de capa, la cual se sujetará con las propias gavillas, se cubren con un paño seco, hasta su humedecimiento.
- Las capas no se pueden colocar directamente en el piso.
- Las capas se despegan una a una.

### Humectado de las Capas

- Las capas se deben mojar con spray o en su defecto con un aspersor garantizando la uniformidad en la distribución del agua o betún según corresponda.
- Después se toman las gavillas por la cabeza y con los brazos extendidos se sacuden con movimientos rítmicos sin flexionar los brazos de arriba hacia abajo evitando latigazos. Estos movimientos se repiten hasta que las hojas hayan expulsado toda el agua en exceso, para evitar que las capas se manchen. Las hojas que se desprendan durante esta operación se recogen inmediatamente para evitar su deterioro.

### Oreo de las Capas

- El cuarto de oreo debe ser un local apropiado, con entrada y salida lo suficientemente grande para que entren y salgan los gavilleros. No debe tener ventanas y su tamaño acorde con el plan de producción de la unidad.
- Para orear las gavillas enganchadas por la cabeza se utilizan gavilleros o, en su defecto, se pueden utilizar parrilleros, cuidando que las puntas queden hacia abajo.



- Los gavilleros o parrilleros se llevan al cuarto de oreo y una vez allí se colocan con una separación prudencial entre uno y otro.
- El tiempo de oreo debe corresponder con las diferentes clases de capas, dándole más tiempo a las más pesadas, además el tiempo de oreo depende de la cantidad de agua o betún suministrada.
- Los depósitos de reposo deben estar debidamente revestidos (con zinc o plástico) y cubiertas, para que no pierdan la humedad ; esta actividad que se hace en el cuarto de oreo.
- Tanto en el zafado, mojado y oreo de la capa se prohíbe ingerir o mantener alimentos de cualquier clase.

### Desvenado de Capa

Para el desvenado de las capas, las gavillas se colocan en un depósito o bolsa de plástico evitando que las hojas pierdan la humedad requerida para esta operación a saber:

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| - Tiempo: volado       | 26% de humedad   |
| - Tiempo: seco         | 28% de humedad   |
| - Tiempo: ligero       | 30 % de humedad  |
| - Tiempo: medio tiempo | 32 % de humedad. |



*Proceso de obtención de bandas de capa para la elaboración del cigarro*

La operaria se encarga del preplanchado de las hojas para lo cual toma una gavilla de la bolsa plástica, le quita el amarre y forma una pila correctamente planchada; (en caso que detecte que algunas hojas no poseen la humedad requerida) se humedece las manos y las desliza sobre la superficie de la hoja para *impregnarle* humedad que le hace falta y al lado de la operaria se coloca un recipiente con agua para esta operación. En el preplanchado las hojas deben estar al menos una noche.

Después del preplanchado la operaria se dispone a quitar la vena, para lo cual toma la hoja por el ápice, con la uña del pulgar la separa y le da un giro alrededor del puño, con la mano sujeta las bandas de la hoja. Cuando las dos bandas estén separadas de la vena se colocan en una pila correctamente dispuestas sobre las piernas y se van formando bolás de bandas de 25 ó 50, con las puntas hacia dentro y amarrando con una de las venas desprendidas; debe tener una identificación interna de la operaria que realizó el desvenado para poder determinar cualquier tipo de irregularidad en el desvenado.

## Rezago de las Capas

Las bolas formadas pasan a manos de una especialista o rezagadora, quien será la encargada de clasificar las capas según su tamaño y color, acorde con las características de cada vitola en que deben ser usadas. De igual forma, marca las bolas de 50 ó 25 capas ya clasificadas y las amarrará con una cinta de tela.

Las capas clasificadas se colocan en un depósito con los nombres de las vitolas para las que serán usadas; este depósito será de madera revestida de zinc con su tapa, la cual debe cerrar herméticamente para evitar que la capa pierda la humedad. De este depósito solo se extraerán para ser usadas por el torcedor. En ningún momento las capas deben exponerse al aire, salvo cuando se estén preparando por la operaria.



*Las bandas de capa debidamente acondicionadas de acuerdo con su calidad son almacenadas en recipientes metálicos según la vitola.*

## Acondicionamiento de Capotes y Tripa

De acuerdo con Paz (2001), el acondicionamiento para capas y tripas tendrá éxito siempre y cuando se tenga en cuenta los siguientes aspectos:

Se revisa el 10% de las clases recibidas para determinar:

- Tipo de acondicionamiento
- Humedad de la materia prima recibida (exceso o defecto)
- Uso y norma del capote

Las clases se pesan individualmente y se hacen los paquetes correspondientes a las ligadas.

No se debe sacar la materia prima al sol o a la intemperie porque perderá sus calidades y humedad.

Se debe tener una reserva de pesadas de un día como mínimo.

Se debe tener un control de la humedad con la que se está trabajando el recinto donde se fabriquen los puros.

## Torcido de las Vitolas

- La tripa o bonche se elabora al hilo y arrugada.
- La parte de la vitola que corresponde con el encendido de la misma siempre queda hacia la punta o ápice de la banda de capa que la protegerá. (Paz, 2001)
- El torcedor prepara la capa con la chaveta, quitándole lo menos posible por el borde externo y



lo más por el interior, aprovechando al máximo, la parte más fina de la banda y donde menos pronunciadas se encuentran las venas.

- Se toma el bonche del molde en correspondencia con la capa que ha preparado o sea si es de izquierda o de derecha.
- El rolado del bonche se comienza a elaborar haciendo coincidir las puntas de las tripas y capote con la punta de la banda y con una mano se toma el bonche y con la otra estira la capa tirando de ambas para que la capa quede ajustada al bonche.
- Después, de la misma banda se saca el pañuelo y se coloca por debajo de la parte terminal de la capa, dándole de dos y media vuelta a tres rematando en el centro para después colocar el gorro.
- Con el picador le quita al puro, por su extremo, la porción sobrante quedando la vitola con las dimensiones correspondientes a la misma.
- Los puros elaborados se colocan en un escaparate de cedro por más de 10 días; como norma se recomiendan 60 días.

#### Clasificación de las Vitolas

- Al sacar los puros del escaparate se evalúan minuciosamente por un especialista quien los clasifica por colores.
- Teniendo en cuenta las variaciones de los colores de las vitolas se colocan en sus respectivos envases.
- Se empacan y almacenan hasta su distribución para el mercado.
- Los puros almacenados deben ser fumigados cada 60 días.



Elaboración artesanal del cigarro

## 10. MERCADEO DEL TABACO

En 1999, la producción total fue de 5.9 millones de toneladas métricas, de las cuales se exportaron 1.9 millones desde el país productor, en los últimos 10 años la producción de tabaco se redujo en 23%, al pasar de 7.7 millones de toneladas a 5.9 millones de toneladas métricas, teniendo como consecuencias la reducción mundial en el uso de cigarrillos sobre producción global e incertidumbre en los resultados de la regulación americana. (Díaz, s.f.)

### Países Productores

La producción mundial de tabaco en peso seco tiene su sustento de producción en China, Estados Unidos, India, Brasil, Turquía, Zimbabwe, Indonesia, Italia y Grecia con el 75% de la producción mundial.

El líder es China con el 34.1% de la producción mundial. Por su parte, Brasil entre 1994 - 1999 ha tenido diferentes fluctuaciones, lo cual llena de incertidumbre a la industria tabacalera.

### Importaciones

Las importaciones totales de tabaco en rama fueron en el período 93 - 95, de 1.8 millones de toneladas y en el siguiente año 96 - 97, se incrementó en un 10%. En 1999, se incrementó en 8% lo cual permite concluir que las importaciones en los países consumidores en los tres últimos años, se ha incrementado en 18%.

Los países importadores de tabaco en rama son Estados Unidos, Alemania, Rusia, Federación Rusa, Reino Unido y Japón, que importan el 54% del total. Si se consideran las regiones, la Unión Europea importa el 35%, seguido por Norte América 18%, Asia 15% y antigua Unión Soviética 12%.

### • Exportaciones

En los últimos siete años las exportaciones han tenido un tratamiento similar a las importaciones; entre 1993 y 1997 su crecimiento ha sido muy importante llegando a dos millones de toneladas métricas pero se redujeron entre 98 - 99. Los países líderes son Brasil con 16%, Estados Unidos con 12%, Zimbabwe con 11%, para un total junto con otros países como Turquía, India e Italia 56%.



*Tabaco Virginia para exportación en rama*



#### • Consumo Mundial de Tabaco en Rama

De acuerdo con los datos del departamento de agricultura de Estados Unidos, el consumo mundial en los últimos tres años bajó en 3.4% al pasar de 6.5 millones de toneladas a 6.3, debido a la reducción del consumo de cigarrillo y a la penetración a los mercados internacionales de tabaco en rama de baja calidad, producida por los entrantes. Los países con excelente consumo son la República de China con 36% seguida de Estados Unidos 11%, India 8%, Indonesia, Japón y Brasil con 3% cada uno.

#### • El Mercado de los Cigarros, Consumo y Ofertas

Para Colombia y en el caso de desarrollo de este proyecto, es importante considerar las cifras de los cigarros en el mundo, sin tener en cuenta el consumo de cigarrillos. El mercado mundial de cigarros se estima en 12.400 millones de unidades por año, cifras que no incluyen a China e India con un volumen importante de consumo, siendo Estados Unidos el mayor consumidor 43.6% y países de Europa 50.8%. Es importante considerar el volumen de consumo de cigarros dentro de los países de la Unión Europea con miras a tener una visión de exportación teniendo en cuenta que el mayor consumidor es Francia con 27%, Alemania 19%, Reino Unido 15%, España 13%, Bélgica 9%, Italia 7% y Dinamarca 3%. El consumo per-capita de cigarros es de 26.2% en el Reino Unido, Alemania 0.4%.

Es importante considerar el crecimiento del mercado Europeo entre 96 y 98, siendo los países de mayor incremento en su consumo España, Francia, Holanda e Italia con crecimiento del 2.2 y 4.9. La oferta de cigarros en el mercado mundial está liderada por ALTADIS - empresa conformada por la fusión Tabacalera Española y Seita de Francia - SWISHER, S. MATCH, SKANDINAVISK, BURGER, AGIO, GALLEAR y VAN DER ELST (BAT). Se estima que comercializa casi todo el volumen de cigarros manufacturados actualmente que es de 150 toneladas métricas de tabaco en rama equivalente a 2.5 del tabaco del mercado mundial.

#### • Segmentación del Mercado de los Puros

Se entiende por puro, el tabaco producido exclusivamente con materia prima de variedades estrictamente productoras de capa, el cual se inició en el siglo XVI, por campesinos cubanos llevados por la competencia de grandes terratenientes y cultivadores de tabaco cuando crecieron las exportaciones los cuales (agricultores) se volvieron aparceros con la instalación del régimen cubano, los cuales se establecieron especialmente en las tierras bajas de Matanzas y Pinar del Río en el Oriente Cubano.

El auge se vio en el siglo XIX, con grandes plantaciones de tabaco, que obligaron a abrir grandes fábricas produciendo diferentes marcas, tamaños, vitolas, dando origen a la caja de puros y al anillo en la Habana y otras ciudades cubanas, creciendo las exportaciones de tabaco elaborado y en rama a Estados Unidos, hasta cuando se pusieron barreras arancelarias.

Al acentuarse la lucha por la independencia de España y ante las dificultades políticas causadas por los regímenes. Muchos fabricantes emigraron a Estados Unidos e islas cercanas como Jamaica, estableciendo industrias de puros en ciudades como Tampa, Key West y Kingston. Con el inicio del actual régimen del gobierno, debido al embargo del impuesto de 1962 a Cuba por Estados Unidos, se suprimieron todas las exportaciones, puesto que se nacionalizó la mayor parte de industrias tabacaleras que habían sido de americanos; entonces toda la industria tabacalera fue monopolizada por Monotabaco.

La industria del tabaco tubo su mayor crisis porque las familias que tenían grandes empresas huyeron al exterior y el gobierno cubano reinició las fábricas utilizando las mismas marcas que había tenido Cuba como: Romeo, Julieta, Partagas, etc, que tienen las mismas marcas en la República Dominicana y otras como Punch, Oyo de Monte Cristo en Honduras y Sancho Panza en México y la Gloria cubana en Miami.

### • Volumen de Producción de Tabacos Puros de Exportación e Importación

El volumen de la producción de tabacos puros tipo Premium, en la última década ha tenido un incremento significativo, debido a los cambios en los hábitos de consumo de cigarrillos a cigarros; el liderazgo está comandado por la República Dominicana cuya producción actual es de 200 millones de unidades al año y por Cuba, con cerca de 150 millones de unidades.

Otros países que han tenido repunte en los últimos años son Nicaragua, Honduras y Costa Rica, que producen cantidades apreciables, otros países productores son México y la República Dominicana. Estos mercados se abastecen de capas producidas en los países Centro Americanos y actualmente Ecuador que produce capas denominadas Ecuador/ Connecticut.

La manufactura mundial de puros demanda cerca de 6.000 toneladas de tabaco en rama de alta calidad que equivale solo al 0.1% del mercado mundial del tabaco. Los principales países demandantes son Estados Unidos con el 75% seguido por los países Europeos como España, Inglaterra, Holanda, Francia y Alemania con un 23%, en América Latina los países de mayor demanda son Brasil, Argentina y Chile.

### • Tabaco en Rama para Capas

El mercado internacional de capas está relacionado directamente con la producción de cigarros elaborados tanto a máquina como a mano y representa solamente el 3% de la producción mundial de tabaco, pero su valor representa el 10% del valor global.

Esto significa que la producción de capas tiene un escalonamiento fundamental en la estructura de la elaboración de puros, posesionándose actualmente como el principal componente en la industria de los cigarros y su demanda crece anualmente debido a la competencia de la producción internacional.

Aunque entre 1998 y 1999 hubo una reducción en el precio debido al boom de los habanos en el mundo, incrementando la producción de capa y capotes de mala calidad debido a su producción y añejamiento, factor que influyó en un volumen superior de estos materiales que se ha venido reduciendo por incorporación a la industria de cigarros.

La materia prima conocida como capas se clasifican en, tipo oscura, clara y habano; los países productores son Camerún, Indonesia, Honduras y México que

producen capas oscuras; Estados Unidos y Ecuador producen capas claras y, capa habano sólo se produce en Cuba.

Los capotes para elaboración de puros son producidos en la República Dominicana, Nicaragua, Honduras, México, Indonesia y Brasil y las tripas generalmente de las mismas variedades que se cultivan para obtener capas y capotes en los países productores.

### • Escenario Nacional de Producción en Rama y Fabricación de Cigarros

Al considerar este aspecto de acuerdo con el estudio de prefactibilidad técnica y de mercados de cigarros puros y tabaco en rama para capas, producidos en Santander, ponen de manifiesto que las características generales de producción de tabaco negro ya sea para la producción de cigarrillos o cigarros, se hace mediante producción de agricultura por contrato entre cultivadores y procesadores o exportadores.

El volumen de la producción de materia prima de tabaco negro para la elaboración de cigarros se hace en Santander, en la Provincia de Soto, municipios de Girón, Floridablanca, Piedecuesta, Los Santos y en menor volumen, en Zapatoca, con un sistema de explotación entre el aparcerero y el propietario quién comercializa las capas, los capotes y las picaduras en los centros de acopio de Girón y Piedecuesta en Santander. Algunos industriales se proveen de materias primas en mercados de la Costa Atlántica con tabacos de las variedades Cubita.

No existe diferenciación entre los cultivos de tabaco negro para la producción de materia prima para elaborar cigarrillos y cigarros, dichas labores incluyen preparación de terreno generalmente con tractor, distancias de siembra de un metro entre surcos y 50 cm entre plantas, utilizando variedades de tabaco negro conocidas comúnmente como tipo García y algunas variedades generadas por el ICA y Corpoica, como ICA Guane, ICA Chicamocha, ICA Servitá, ICA Girón 23 RM, genotipos que lastimosamente se han erosionado debido a la falta de mejoramiento por parte del estado.

Las recolecciones y manejo de poscosecha se hace rudimentariamente, utilizando sistemas inadecuados de transporte deteriorando la calidad física y el curado en caneyes abiertos, deteriorando la calidad química, textura y color de la hoja. (Corpoica, 2000)



Es conocido en los diferentes estamentos vinculados al sector tabacalero e industrial, que las variedades que se utilizan como productoras y mal llamadas "capas" no son las más adecuadas y los procedimientos utilizados en pre cosecha, poscosecha y secado, no son los más adecuados para obtener materia prima que permitan la fabricación de cigarros para competir en el mercado Internacional.

- **Elaboración de Cigarros**

Por tradición Santander manufactura cigarros, lo que refleja en casi 100 pequeñas fabriquines y famiempresas dedicadas a la producción de cigarros corrientes, estadísticas que no es posible ver dentro del contexto tabacalero, pero si se puede apreciar su importancia en los diferentes pueblos de Santander donde se cultiva y fabrica el tabaco.

La materia prima proviene de tabacos criollos originarios de variedades creadas en Colombia para la fabricación de cigarros, producidos en Girón, Los Santos, Piedecuesta y Costa Atlántica. Su fabricación incluye venas, cogollos y brozas, que se convierten en picaduras y por tanto en el relleno del cigarro. Como capas se utilizan hojas sanas y seleccionadas de estas variedades y de genotipos tipos cubita traídas de la Costa Atlántica.

- **Volumen de Producción y Tecnología**

De fuentes secundarias, se estima que la producción mensual de cigarros para los municipios de Girón y Piedecuesta es de ocho millones, de los cuales el 88% se elaboran en Piedecuesta y el resto en Girón.

La tecnología de fabricación de cigarros es muy rudimentaria, un gran volumen se hace en máquina con materia prima inadecuada utilizando materia prima nacional manejada deficientemente y de mala calidad.

En los últimos cinco años algunas fábricas como Monseñor, Puyana y el Gamo, han hecho un esfuerzo en mejorar la producción de cigarros con miras a exportación a Estados Unidos y Canadá, utilizando capas nacionales y algunos capotes de Ecuador, Honduras, Perú y Nicaragua, cuyos precios triplican la materia prima.

# 11. COSTOS DE PRODUCCION

## POR UNA HECTAREA DE CULTIVO DE TABACO TAPADO

Detalle	Unidad	Cantidad	Vlr. Unitario	Vlr. Total
<b>Mano de Obra</b>				
Preparacion del suelo 8 horas maquinaria	Hora	8	60.000	480.000
Surcada y ahoyada	Jornales	25	13.000	325.000
Riegos de prendimiento (3)	Jornales	9	13.000	117.000
Primer deshierbo	Jornales	30	13.000	390.000
Fertilizaciones (2)	Jornales	15	13.000	195.000
Segundo deshierbo	Jornales	25	13.000	325.000
Tercer deshierbo	Jornales	15	13.000	195.000
Control de plagas (5)	Jornales	25	13.000	325.000
Recolecciones (6)	Jornales	90	13.000	1.170.000
Ensañadas (6)	Jornales	90	13.000	1.170.000
Manejo del tabaco en el caney	Jornales	10	13.000	130.000
Bajada y manillada	Jornales	10	13.000	130.000
<b>Subtotal</b>				<b>4.952.000</b>
<b>Insumos</b>				
Colinos	Plantulas	45.000	20	900.000
Nematicidas (Furadan 3G)	Kilo	20	6.000	120.000
Funguicidas (Benlate y Ridomil)	Kilo	5	80.000	400.000
Insecticidas (Lanate- Lorsban)	Kilo- Litro	7	88.000	616.000
Nitromac	Bultos	8	22.000	176.000
Fósforo (SFT)	Bultos	3	29.900	89.700
Potasio (Sulfato)	Bultos	6	49.000	294.000
Pirola	Rollo	25	2.000	50.000
Amortización equipo			200.000	200.000
<b>Subtotal</b>				<b>2.845.700</b>
<b>Adecuación Caney</b>				
Camaretas (4 años)			400.000	400.000
Tejidas (4 años)			300.000	300.000
<b>Subtotal</b>				<b>700.000</b>
<b>TOTAL</b>				<b>8.497.700</b>
<b>Materiales</b>				
Postes de 3.5 m de largo de 5.0 cm de diámetro.	Postes	100	2.500	1.000.000
Postes de 3.5 m de largo por 1.0 cm de diámetro.	Postes	100	3.500	350.000
Alambre calibre No.8	Kilo	40	1.800	72.000
Alambre calibre No.10	Kilo	5	1.600	8.000
Grapas	Kilo	5	2.500	12.500
Polisombra blanca 33%	Mts <sup>2</sup>	11.000	700	7.700.000
<b>Mano de Obra</b>				
Ahoyada	Jornales	10	13.000	130.000
Instalación Tendido de alambre	Jornales	12	13.000	156.000
Instalación de la tela	Jornales	10	13.000	130.000
<b>TOTAL</b>				<b>9.558.500</b>

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARANDA, A., 1971. Aspectos del cultivo de tabaco. ICA. Boletín de divulgación No. 85. 27 p.
- BARRENECHE, A., 1995. Análisis del entorno económico, social, político y tecnológico que influye sobre el tabaco. En: Memorias seminario de tabaco, San Gil, Santander, Colombia.
- BEAR, F.E. 1967. Suelos y fertilizantes, Ciencia y Técnica, Instituto Cubano del Libro, La Habana 1967.
- BURLEY TOBACCO. 1965. The American Tobacco Company. U.S.A.
- CADENA, G. 1982. Uso de la pulpa de café para el control de la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola* Berk cooke). Cenicafe. 33 (3):76-88.
- CARDONA, C., et al. 1991. Bases para establecer un programa de manejo integrado de plagas de habichuela en la Provincia de Sumapaz (Colombia). CIAT- ICA. Documento de trabajo No.86. Cali. 78 p.
- CLAYTON, E.E. 1958. The genetics and breeding progress in tobacco during the last 50 years. Agron. J. 50:352- 356.
- CIGARRERA BIGOTT, s.f. Sistemas de almácigos flotantes. S.f. Manual flota. Venezuela.
- CORONADO, R. Y JAIME, A. 1998. Estudios preliminares de trips en la zona melonera de Capitanejo, Santander. Trabajo especial para optar el título de especialista UPTC, Tunja, Colombia. s. p.
- CORONADO, R. ARGUELLO, O y MORENO, P., 1996. Mejoramiento genético de tabaco García por resistencia a *Meloidogyne* sp. En: Memorias Seminario Técnico Regional. Corpoica, Bucaramanga, p. 26-29.
- CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA, 2000. Estudio de prefactibilidad técnica del Mercado de Cigarrillos Puros y Tabaco en Rama para Capas Producidos en Santander. MANTILLA, SANTARELLI & ASOCIADOS. Bucaramanga. 121 p.
- , 2000. Desarrollo tecnológico de la cadena productiva de tabaco para la elaboración de puros. Informe final COLCIENCIAS. Bucaramanga, julio de 2002. 98 p.
- CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL, 2001. Diagnóstico estratégico de la cadena de tabaco. Marzo, Bogotá, 52 p.
- CRUZ, L. R. 2001. Curado, fermentado y clasificación de tabaco para producción de capas. Corpoica. Bucaramanga, 15 p.
- DÍAZ, O. H. A., s.f. Inteligencia de mercados para establecer el potencial de tabacos colombianos en el mercado alemán. Cámara de Comercio de Bucaramanga. 35 p.



**DIAZ, B. L. y BUSTIOS, D. I. 2000.** Algunos elementos acerca del cultivo del tabaco. Universidad del Pinar del Río. Cuba.

**EAST, E.M. and D.F. JONES. 1921.** Round tip Tobacco- a plant "made to order" J. Hered, 45:51- 56.

**EBERHART, S.A; RUSSELL, W.A. 1966.** Stability parameters for comparing Varieties. Crop Science. (U.S.A) 6:36 - 40.

**ESPINO, E. Et al, 1998.** Instructivo técnico para el cultivo del tabaco. Instituto de Investigaciones del Tabaco. Cuba. 127 p.

**GOOSPEED, T.H. 1954.** The genus Nicotiana. Waltham. Mass, Chronica Botánica 536 p.

**INSTITUTO NACIONAL DE FOMENTO TABACALERO. 1966.** Evaluación y zonificación sobre el cultivo de tabaco. Colombia. (Mimeografiado).

**INSTITUTO NACIONAL DE FOMENTO TABACALERO. 1967.** Colección de variedades de tabaco, Informe Anual de labores Bogotá. (Mimeografiada).

**MARI M, J. A. y HONDAL G, L. N. 1991.** El cultivo del tabaco en Cuba. 119 p.

**MEJIA, F. L. A. y CORONADO, S. R. 2001.** Comportamiento de variedades de tabaco *Nicotiana tabacum* L para la fabricación de cigarrros. Documento de trabajo. Corpoica. Bucaramanga. 21 p.

**MEJIA, F. L. A. y CORONADO, S. R. 2001.** Entrenamiento especializado sobre fitotecnia del tabaco negro en la Universidad Pinar de Río República de Cuba. Bucaramanga. Documento de trabajo. Corpoica. Bucaramanga. 30 p.

**MORENO, P.A. 1983.** El cultivo de tabaco tipo García. Manual didáctico No. 14. Bucaramanga, 29 p.

**PAZ, F. D. 2001.** Manejo de la materia prima en la industria y su preparación para el torcido. En: Seminario Taller. Corpoica. Bucaramanga, 6 p.

**PAZ, F. D. 2001.** Acondicionamiento y manipulación de la materia prima de tabaco para elaboración de puros. Corpoica. Bucaramanga.

**PEREZ ARBELAEZ E. 1956.** Plantas útiles de Colombia. Librería Colombia 3 ed. Bogotá. 831 Pág.

**REICH, R., 1985.** Flue cured tobacco field manual. Second edition. R.J. Reynolds tobacco Company. Winston - Salem, North Carolina.

**STEBBINS, G.L. 1942.** Polyploid complexes in relation to ecology and the history of floras. Am. Nat. 76:36-45.

**SCHILTZ, P.; DELON, R. et BARDON, J., 1991.** Les nicotianées en collection a l'institu du tabac. Annales du tabac. 2 éme Ed. Berberac. France. 69 p.

**TINOCO, D. y MORENO, A.. 1996.** Determinación de los niveles poblacionales y distribución del nematodo *Meloidogyne sp* en tabaco Burley *N. tabacum* L. Corpoica - Cia Colombiana de Tabaco. Convenio B-95. Informe Final. San Gil.

**TINOCO, D.; ARANGO, G. y MÜNERA, O.I. 1997.** Resultados de cuatro años de investigación en el manejo integrado del gorgojo del tabaco (*Lasioderma serricornis* F) en productos almacenados en bodegas Informe Final C.I.D.T. Cia Colombiana de Tabaco. Medellín.