HACIA UNA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DEL ALGODÓN SOSTENIBLE Y RENTABLE

Juan C. Peña[1], Héctor Casallas[2]

IDENTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La evolución de la agricultura en los últimos decenios, debido a un fuerte incremento de los "inputs" energéticos, (pesticidas, fertilizantes, químicos y mecanización) y las prácticas culturales difundidas en diferentes zonas del país, ha provocado en la mayoría de los casos la total destrucción de los equilibrios naturales y la pérdida de fertilidad natural de los suelos; lo que ha originado un colapso en el modelo productivo, herencia de la revolución verde; modelo que nos hicieron creer era la única manera de producir.

De hecho, hoy en dia nos encontramos frente a una agricultura extremadamente industrializada, que hace uso de manera irracional de productos químicos y de síntesis ; éste modelo técnico tiende a ser simplificativo, productivista y contaminante, que se ha basado exclusivamente en lo mecánico, químico y lo genético ; ha sido una agricultura totalmente lineal, apática a los sistemas integrales o biodinámicos.

En este sentido la producción del cultivo del algodón en el departamento del Huila no escapa a lo anteriormente descrito; la utilización y dependencia año tras año del paquete agroquímico y mecánico ha aumentado tanto, que la producción algodonera se ha tornado un negocio muy

1 Coordinador Unidad de Mercadeo, PROCEAL S.A, Neiva (Huila), Colombia
2 Pasante semestre extra universitario, NOVARTIS de Colombia S.A.

costoso o mejor dicho ha dejado de ser negocio, debido a que los costos de producción cada día son más altos y por el contrario los rendimientos y precios del algodón fibra no aumentan significativamente. Todo esto en última instancia ha provocado una completa apatía entre los agricultores y las mismas agremiaciones algodoneras, es así como 2.000 ha. que financió PROCEAL S.A. en la cosecha algodonera del Semestre A/96, se redujo a 1.000 ha. en la última cosecha y lo que es peor no se ve por ningún lado una salida coherente a la crisis ; y de continuar así, el cultivo del algodón muy pronto desaparecerá con todos los efectos económicos y sociales que esto puede ocasionar.

JUSTIFICACIÓN

PROCEAL S.A. conocedora de ésta realidad algodonera, quiere mediante el presente proyecto realizar una investigación muy simple, que pueda ser asimilada fácilmente por los productores de algodón de sus zonas de influencia, ubicadas básicamente en la zona norte del Huila; mediante un programa de transferencia de tecnología. Inicialmente se desea correlacionar las variables: Tipos de preparación de suelos Vs Variedades comerciales; creemos que se deben conocer estos aspectos, para después abordar otras variables más específicas, como densidades de siembra, control de malezas, nutrición vegetal, etc.

Nuestros agricultores siempre han sembrado algodón bajo un mismo patrón de preparación, sin tener en cuenta la condición biodinámica del suelo; no por que no la entiendan, sino por que no se les ha dado a conocer. Lo mismo ocurre con las variedades que se siembran, la selección de ellas para cada zona agroecológica obedece más a criterios comerciales (variedades importadas) que a los mismos criterios de adaptabilidad agronómica o aspectos socioculturales por ejemplo.

En síntesis, la importancia de éste proyecto radica en que en ausencia de cualquier propuesta por parte de las instituciones del Estado, es el ente privado que con sus limitados recursos pretende contribuir en algo a la solución de la problemática tecnológica anteriormente descrita. Esta propuesta apunta a revisar y/o ajustar un modelo de producción ya en deca-

dencia; de hecho PROCEAL S.A, respalda un nuevo modelo de desarrollo alternativo del algodón que sea viable económica y socialmente.

OBJETIVOS

Mediante un Programa Básico de Ajuste Tecnológico y de Transferencia de Tecnología, empezar a revisar y/o ajustar variables dependientes en la producción del algodón que contribuyen al incremento de los costos de producción, para que éste cultivo vuelva a ser una opción rentable tanto para los agricultores de PROCEAL S.A, como para todos en general.

Dentro de los objetivos específicos se busca:

- Correlacionar las variables: Tipos de preparación de suelos *Vs* Variedades comerciales, para identificar costos de producción y márgenes de rentabilidad.
- Transferir a los agricultores de PROCEAL S.A, unas pautas mínimas que propendan por la conservación y restauración de la vida del suelo, soporte de la agricultura y único patrimonio real de ellos.
- Mediante la comparación de las diferentes variedades comerciales de algodón, correlacionadas con las variables ambientales: Temperatura y Pluviosidad, conocer cual o cuales de ellas se adaptan mejor agronómicamente a las condiciones de las diversas zonas algodoneras.
- Conocer la práctica del Monitoreo de Plantas de Algodón, que sirve para evaluar las partes y estados de desarrollo claves en la planta y cuyo objetivo básico es proveer a los técnicos y agricultores de una guía simple para obtener información instantánea sobre el verdadero estado del cultivo.
- Respaldar cualquier propuesta que propenda por un nuevo modelo de producción del algodón que sea sostenible, eficiente y rentable.

METODOLOGÍA

Este Proyecto fue adelantado en tres (3) lotes comerciales de algodón, ubicados en zonas algodoneras tradicionales.

LOTE 1		LOTE 2		LOTE 3	
Municipio	Neiva	Municipio	Neiva	Municipio	Villavieja
Sector	Guacirco	Sector	El Totumo	Sector	Polonia
Finca	Potreritos	Finca	Arenoso	Finca	El Porvenir
Lote	Chicalá	Lote	Vega 3	Lote	El Porvenir
Riego	Aspersión	Riego	Gravedad	Riego	Gravedad
Area	30 Hás	Area	14 Hás	Area	4.5 Hás
AT	I.A Aníbal Zamora	A.T	I.A. Aníbal Zamora	A :T	I.A. Aníbal Zamora
Agricultor	Carlos Cabrera V.	Agricultor	Comepez Ltda	Agricultor	Gloria Vanegas

Básicamente se evaluaron dos variables dependientes: Tipos de Preparación de Suelos frente a Variedades Comerciales, correlacionadas con algunos tratamientos de semilla y las variables ambientales: Temperatura y Pluviosidad.

LOTE 1: Conformado por 12 Unidades Experimentales, (UE) repartidas en cinco(5) sublotes de diferente área.

LOTE 2: Conformado por 6 Unidades Experimentales, (UE) repartidas en seis (6) sublotes de diferente área.

LOTE 3: Corresponde a una sola Unidad Experimental, (UE) no hay sublotes.

En el **LOTE 1** denominado CHICALA el cual venía de una cosecha de Maíz, se montaron 12 ensayos comerciales con las variedades DP 5415, DP 5690, DP 61 y HS 46, repartidas así :

CHICALA 1A : Este sublote tiene un área de 1,7 ha, el cual tiene una preparación de suelos convencional para la zona (3 pases de rastra y 2 de rastrillo). Se sembró la variedad DP 5415 utilizando la sembradora Apolo convencional.

CHICALA 1B : Tiene la misma área y preparación de suelo que el anterior, pero se sembró la variedad DP 5690. Estos dos sublotes son considerados los Testigos.

CHICALA 2 A: Este sublote tiene un área de 2,0 ha, en el cual se sembró la variedad DP 5415 tratando la semilla antes de ser sembrada con MICORRIZA a razón de 7 kg por saco de 25 kg (la semilla se humedece y se espolvorea la micorriza). La preparación del suelo es una labranza reducida que comprende 2 pases de cincel fijo y 3 pases de rastra; la siembra se realizó con una sembradora SEMEATO diseñada para labranzas de conservación.

CHICALA 2 B: Tiene la misma área, preparación de suelo y método de siembra que el anterior ; la diferencia es la variedad (DP 5690) y el tratamiento de semilla, debido a que se utilizó BACTHON, a razón de 500 gr. por saco de 25 kg ; dicho producto es un caldo microbiológico, que actúa como bioactivador del crecimiento vegetal.

CHICALA 3 A: El área de éste sublote es de 3,9 ha; se sembró la variedad DP 90, utilizando una preparación de suelo de labranza reducida (3 pases de cincel vibratorio y 2 pases de rastra); no hubo tratamiento de la semilla. Para la siembra se utilizó la sembradora de labranza de conservación.

CHICALA 3 B : Tiene las mismas características del anterior, pero en éste se sembró la variedad DP 61.

CHICALA 4 A : Esta parcela era de 3,0 ha; se sembró la variedad Dp 5690, utilizando una preparación de suelo de labranza reducida (2 pases de Cincel Vibratorio y 2 pases de rastra), sin tratamiento de semilla y sembrando con la Semeato.

CHICALA 4 B : Con las mismas características de la parcela anterior, pero en ésta se sembró la variedad DP 5415.

CHICALA 4 C : También presenta la misma área, preparación de suelo, y método de siembra de los anteriores sublotes, pero en éste se sembró la variedad HS 46.

CHICALA 5 A : El área de éste sublote es de 2,3 ha; se sembró la variedad DP 5690 con preparación de suelo cero labranza. Lo único que se hizo fue guadañar la soca de maíz con un Roto-speed. La siembra se hizo con la sembradora de labranza de conservación (Semeato); la semilla se trató con Bacthon (500 g/saco/semilla de 25 kg).

CHICALA 5 B: Esta parcela tiene las mismas características del anterior sublote, pero la semilla que se sembró fue la DP 54 15 tratada con Micorriza (7 kg/saco de semilla de 25 kg).

CHICALA 5 C: También presenta la misma área, preparación de suelo y método de siembra de los anteriores sublotes, pero en éste se sembró la variedad HS 46 tratada con Bacthon.

En el LOTE 2 denominado VEGA 3, el cual venía de una cosecha de arroz, se montaron seis (6) ensayos comerciales con las variedades DP 5415, DP 90 Y GOSSICA N-23, repartidas así:

VEGA 3 A: El área de ésta parcela es de 1,1 ha y se sembró la variedad Gossica N-23 sin tratamiento a la semilla con una preparación de suelo de Labranza Mínima (2 pases de cincel vibratorio). Posterior a esto se realizó una quema química con Paraquat antes de sembrar. La siembra se realizó con la sembradora de Conservación.

VEGA 3 B: Este sublote tiene un área de 3,0 ha y se sembró la variedad DP 5690 ; se trató la semilla con Bacthon (500 gr/saco de 25 Kg de semilla), con una preparación de suelo de Labranza Mínima (2 pases de cincel vibratorio). Se realizó quema química antes de sembrar ;dicha siembra se realizó con la Semeato.

VEGA 3 C: Esta parcela tiene un área de 3,0 ha y se sembró variedad DP 5415 ; se trató la semilla con Micorriza (7 Kg/saco de 25 Kg de semilla), con una preparación de suelo de Labranza Mínima (2 pases de cincel vibratorio). Se realizó una quema química antes de sembrar, dicha siembra se realizó con la Semeato.

VEGA 3 D: El área de éste sublote también es de 3,0 ha y se sembró la variedad DP 5690 ; se trató la semilla con micorriza, con una prepara-

ción de suelo de Labranza Convencional (2 pases de rastra y 2 pases de rastrillo). Se aplicó Treflan en P.S.I. y se sembró con una sembradora Apolo.

VEGA 3 E: Tiene las mismas características de área, preparación de suelo y de método de siembra que la anterior parcela, pero se sembró la variedad DP 5415 y se trató la semilla con Bacthon.

VEGA 3 F: Este sublote tiene un área de 0,847 ha y se sembró la variedad DP 90, sin tratamiento de semilla; con una preparación de suelo de Labranza mínima (2 pases de cincel vibratorio). Se realizó una quema química con Glifosato más Goal antes de sembrar, la cual se realizó con la Semeato.

En el LOTE 3 denominado **EL PORVENIR**, el cual venía de una cosecha de Sorgo, se estableció un solo ensayo comercial con la variedad DP 5690:

EL PORVENIR: Este lote tiene un área de 4.5 ha, en el cual se sembró la variedad DP 5690 trató la semilla con Bacthon. La preparación de suelo fue de Mínima Labranza (2 pases de cincel vibratorio y 2 pases de rastra). Para la siembra se utilizó una sembradora Convencional tipo Apolo.

En síntesis, la práctica del Monitoreo Fisiológico se hizo semanalmente sobre 190 plantas de algodón, repartidas en la 19 U.E. Dicho monitoreo empezó a realizarse a partir de la época de prefloración hasta madurez fisiológica, además se registraba la información sobre la temperatura y la pluviosidad.

En cuanto al manejo de las otras variables como control de malezas, fertilización, manejo de plagas, labores culturales y riego, éstas fueron realizadas según lo convencional en cada zona.

El monitoreo de plantas de algodón por medio de la posición de la Flor Blanca o mejor dicho el número de nudos por encima de la flor blanca (NEFB), permite comprender el desarrollo de la planta del algodonero durante la fase de crecimiento reproductivo que va desde el inicio hasta la fase final de floración, período éste de desarrollo que permite ofrecer información práctica para tomar decisiones de tipo agronómico.

Para adelantar ésta práctica y en general para concretar éste proyecto, el trabajo de campo y posteriormente de oficina fue coordinado con la empresa NOVARTIS DE COLOMBIA S.A, representado en : tres (3) Termómetros de Máxima y Mínima, así como tres (3) Pluviómetros, los cuales fueron ubicados en cada uno de los lotes de algodón a evaluar.

Dicha empresa, también facilitó el Programa de Computación, MONISER o Monitoreo Fisiológico del Algodonero, el cual era alimentado con la información recogida en campo semanalmente. Esta herramienta tecnológica facilitó la correlación de las diferentes variables en estudio.

RESULTADOS

MONITOREO FISIOLÓGICO

Lote Chicala

Altura: La variedad que alcanzó la mayor altura fue la DP 5690 con la preparación de Labranza Mínima, utilizando dos pases de cincel vibratorio (L3) y la de menor altura fue la DP 5415 dentro de la preparación también de Labranza mínima pero utilizando el cincel fijo (L2).

Este parámetro no tiene incidencia en la producción ya que la variedad de mayor altura no fue la de mayor producción.

Número de nudos: El número de nudos fue muy homogéneo en todas las variedades sembradas en el lote Chicalá y no hubo diferencias significativas entre las variedades.

Altura/nudo: La relación altura/nudo, si tuvo algunas diferencias entre las variedades. Se pudo establecer que a mayor altura/nudo, hay mayor producción pero hasta cierto límite; debido a ello se estableció un rango con valores logarítmicos dentro del cual la producción está entre 2.8 y 3.1 t/ha.

Días/nudo: Este parámetro tuvo un comportamiento cóncavo en todas las variedades, Iniciando a producir nudos cada 5 días y luego bajando

a producir entre 3.5 a 4 días para volver a subir a 5 días finalizando el período fisiológico.

Altura/día: Esta relación se comportó de igual forma que la altura/nudo, para las variedades del lote Chicalá.

Velocidad de crecimiento: Este parámetro no tiene ninguna relación con la producción, tan sólo muestra la tendencia del crecimiento de las variedades durante el período fisiológico ; con ello se determina la curva que más se ajusta a la velocidad de crecimiento de las diferentes variedades en el lote Se encontró que el límite de crecimiento está alrededor de 80-90 días para luego bajar.

Nudos por encima de flor blanca : Este parámetro si tiene relación con la producción, estableciéndose que si se reduce el número de los nudos por encima de la flor blanca a niveles inferiores de cinco antes de los 80 días, las plantas van a tener una baja producción.

Porcentaje de retención de botones : Este parámetro fue homogéneo para todas las variedades sin encontrar diferentes significativas entre ellas. Empezando por una retención de 70-80% y al final del período fisiológico con una retención del 20-30%.

Porcentaje de retención de cápsulas : Este parámetro sí tiene relación con la producción. De hecho, la variedad que tuvo mayor retención de cápsulas durante los primeros 70 días, fue la de mayor producción, para éste lote correspondió a la variedad DP 5415 sembrada con la preparación de labranza mínima (L3).

Lote Vega 3

Altura: La variedad que alcanzó la mayor altura fue la DP 5690 tanto en Labranza Mínima (sólo dos pases de cincel vibratorio) como en la Convencional y la de menor altura fue la DP 5415 con la preparación de Labranza Mínima. Este parámetro no tiene incidencia en la producción, debido que la variedad de menor altura (DP 5415) fue la de mayor producción en los dos tipos de preparación de suelos.

Números de nudos: El número de nudos fue muy homogéneo durante el ciclo de desarrollo de todas las variedades sembradas en éste lote.

Altura/nudo: Con respecto a éste parámetro se observa que se presentó un problema de alteración fisiológica (estrés) por exceso de humedad hacia los 95 días de desarrollo que afectó todas las variedades sembradas independiente del tipo de preparación de suelos; de hecho la altura/nudo se incrementó desproporcionalmente para luego normalizarse hacia los 105 días.

Días/nudo: Este parámetro tuvo un comportamiento homogéneo para todas las variedades, es decir que aproximadamente cada 3.5 días hubo producción de nudos. Esta relación no influye en el rendimiento.

Altura/día: Las variedades que tuvieron menor altura/día durante la mayor parte de su desarrollo (primeros 70 días) y que sembradas con la preparación de suelos de Labranza Mínima fueron las de mayor producción.

Velocidad de crecimiento : Este parámetro no tiene ninguna relación con la producción, por el contrario la variedad Gossica N-23 que tuvo la mayor velocidad de crecimiento durante los primeros 65 días, fue la de menor rendimiento.

Nudos por encima de flor blanca : Este parámetro es quizá de los más importantes en el Monitoreo Fisiológico del algodón, debido que si disminuyen los nudos en menos de cinco (5) por encima de Flor Blanca antes de los ochenta (80) días; las plantas van a tener una baja producción, tal como lo muestra la gráfica, donde la variedad Gossica N-23 se bajó en número de nudos a los 70 días y obviamente fue la de menor producción en Vega 3. Manejando éste parámetro se puede diagnosticar la posible producción de un lote antes de su cosecha.

Porcentaje de retenciones de botones: Este parámetro fue homogéneo para todas las variedades independiente del tipo de preparación de suelo. Se empezó con una retención entre el 73 - 85% y al final del período fisiológico retención alcanzó niveles del 35-25%.

Porcentaje de retención de cápsulas: Este parámetro también tiene relación directa con la producción, observando que la variedad que tuvo mayor porcentaje de retención de cápsulas durante los primeros 65 días de desarrollo, fue la de mayor producción. Para el caso del lote vega 3, fue la variedad DP 5415, sembrada bajo la preparación de Labranza Mínima.

Lote Porvenir

Debido que en éste lote se sembró una sola variedad (DP 5690) no se puede hacer un análisis fisiológico comparativo, tal como se hizo en los dos anteriores lotes. Sin embargo al analizar las curvas de cada uno de los parámetros y compararlas por ejemplo con las del Lote Chicalá, se observa una tendencia similar; lo que se traduce en un desarrollo normal del cultivo.

ASPECTOS AGRONÓMICOS

Lote Chicala

Preparación de Suelos : Un resultado especial que se pudo observar al evaluar éste aspecto, es la importancia de la práctica de Cero Labranza, debido que en el sublote de 6.84 ha donde se montó éste ensayo es el sector más alto y de textura liviana de todo el lote Chicalá, lo que en anteriores cosechas originaba pérdida del algodón por falta de humedad. Para el presente ensayo éste fenómeno no se presentó.

Densidad de Siembra : Definitivamente es una variable que habrá que tener muy en cuenta para próximos estudios, debido que se pudo observar que en el sublote (L2) donde la cantidad de plantas establecidas fue menor, los rendimientos de las variedades también fueron los más bajos. Por el contrario el sublote (L3) donde hubo mayor cantidad de plantas de algodón establecidas, se obtuvieron los mayores rendimientos. Esta variable es independiente del tipo de preparación de suelos.

Control de Malezas: Es otra variable que hay que trabajar bastante, en todos los sublotes hubo problemas por que aún no estamos preparados para hacer controles químicos en post-emergencia dirigidos. De hecho la

maleza crece más rápido que el mismo algodón, por lo que se realizó control mecánico con todo lo que esto implica (eliminación de matas de algodón); sin embargo en el sublote de Cero labranza se presentó una dinámica diferente, ya que la cobertura muerta del maíz que había sobre las calles impidió el desarrollo de las malezas que estaban debajo de esa cobertura, al menos en los primeros veinte días de germinado el algodón, después el mismo cultivo hizo el control. Esto le dio una ventaja comparativa al cultivo para que se pudiera establecer adecuadamente.

Fertilización : La fertilización fue la misma para todos los sublotes según el respectivo análisis de suelos ; lo que genera comentarios es el método, ya que los aplicadores debido al famoso "rinde", hacen la fertilización al voleo como si estuvieran abonando arroz, con toda la ineficiencia que esto acarrea.

Riego : El lote Chicalá fue regado por aspersión en tres ocasiones, pero el hecho de mover tubería dentro de un cultivo ya establecido sin que haya conciencia de los operarios, hacen de ésta práctica una de las que más arrasan con plantas de algodón, incluso a la par con cualquier plaga.

Recolección : Otra variable que requiere atención. No se puede estar sujeto a una recolección manual, sobre todo en lotes medianos ; para el agricultor el hecho de tener que lidiar con una mano de obra cada día más exigente y menos comprometida es lo que ha desmotivado para seguir sembrando algodón.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El ajuste y la transferencia de tecnología en el cultivo del algodón deben estar enfocados inicialmente hacia el manejo de suelos y el trabajo con altas densidades de siembra. Adicionalmente la asesoría técnica en el cultivo del algodón debe ser menos empírica y más integral y se requiere más apoyo del sector oficial para respaldar propuestas que propendan por un nuevo modelo de producción del algodón que sea sostenible, eficiente y rentable.