



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Manejo agronómico del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)”.

AUTOR:

Mario Guillermo Icaza Riquero.

TUTOR:

Ing. Agr. Orlando Olvera Contreras. MBA

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

El presente documento detalla sobre el manejo agronómico del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.). El manejo agronómico del cultivo debe de ser preciso, adecuado y en el momento oportuno, para llegar a tener éxito en la comercialización, de lo contrario se puede perder el cultivo o bien demeritar la calidad de los frutos, por lo que es muy importante realizar las labores culturales y de control fitosanitario en forma muy profesional y especializada. Las conclusiones determinan que no hay investigaciones continuas, en cuanto a semillas, suelos, sistemas de riego, comportamiento agronómico, en lo que respecta a la producción de algodón; en el Ecuador existen escasas zonas de producción algodонера, debido a que los suelos no son aptos para el desarrollo del cultivo; la calidad y rendimiento de fibra de algodón es poco competitivo dentro del mercado ecuatoriano; existe falta de implementación de nuevas estrategias para la producción de algodón y de tecnología de punta que aporte con cambios favorables para que el algodón cumpla con los estándares requeridos por la industria textil ecuatoriana; la importación de materia prima ha reducido las fuentes de trabajo ya que los productos terminados, especialmente de Asia, ingresan al país con un valor económico accesible; para optimizar la producción de algodón es necesario establecer estrategias técnicas y organizacionales que contribuyan al cambio de la matriz productiva nacional en relación a la sustitución de importaciones, con el fin de mejorar las condiciones de vida, disminuir la salida de divisas y dinamizar la economía del país y unas de los principales inconvenientes de los agricultores Ecuatorianos es el acceso de crédito en instituciones financieras para invertir en sus cultivos, pues no existen campañas ni productos por parte de estas instituciones para el acceso a préstamos.

Palabras claves: algodón, manejo, producción, rendimiento.

SUMMARY

This document details the agronomic management of cotton cultivation (*Gossypium barbadense* L.). The agronomic management of the crop must be precise, adequate and at the right time, in order to be successful in marketing, otherwise the crop may be lost or the quality of the fruits diminished, so it is very important to carry out cultural work and phytosanitary control in a very professional and specialized manner. The conclusions determine that there are no continuous investigations, in terms of seeds, soils, irrigation systems, agronomic behavior, in regard to cotton production; in Ecuador there are few cotton production areas, because the soils are not suitable for the development of the crop; the quality and performance of cotton fiber is not very competitive in the Ecuadorian market; there is a lack of implementation of new strategies for cotton production and cutting-edge technology that contributes with favorable changes so that cotton meets the standards required by the Ecuadorian textile industry; the importation of raw material has reduced job sources since finished products, especially from Asia, enter the country with an affordable economic value; To optimize cotton production, it is necessary to establish technical and organizational strategies that contribute to the change of the national productive matrix in relation to import substitution, in order to improve living conditions, reduce the outflow of foreign exchange and boost the economy of the country. country and one of the main drawbacks of Ecuadorian farmers is access to credit in financial institutions to invest in their crops, since there are no campaigns or products by these institutions for access to loans.

Keywords: cotton, management, production, yield.

CONTENIDO

RESUMEN	ii
SUMMARY	iii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1. Definición del tema caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos	4
1.5. Fundamentación teórica	4
1.5.1. Generalidades del cultivo	4
1.5.2. Manejo agronómico del cultivo de algodón	5
1.5.2.1. Preparación del suelo	5
1.5.2.2. Arado	6
1.5.2.3. Siembra	6
1.5.2.4. Topografía	7
1.5.2.5. Profundidad de las raíces del cultivo	7
1.5.2.6. Distancia de siembra	7
1.5.2.7. Fertilización	7
1.5.2.8. Aclareo	9
1.5.2.9. Control de malezas	9
1.5.2.10. Riego	11
1.5.2.11. Enfermedades principales en el cultivo	11
1.5.2.12. Plagas	14
1.5.2.13. Cosecha	16
1.5.3. Usos del algodón en el Ecuador	17
1.6. Hipótesis	18
1.7. Metodología de la investigación	19
CAPÍTULO II	20
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	20
2.1. Desarrollo del caso	20
2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)	20

2.3. Soluciones planteadas	21
2.4. Conclusiones	22
2.5. Recomendaciones	23
BIBLIOGRAFÍA	24

INTRODUCCIÓN

El algodón (*Gossypium barbadense* L.) es producido en casi 100 países, pero solo 5 concentran la mayor proporción de la producción mundial (China, 27%; Estados Unidos, 18%; India, 11%; Pakistán, 9% y Brasil, 5%) (Ramírez 2022).

Este cultivo es considerado textil de mayor importancia, su centro de origen y de diversidad es compartido por Asia y América Central, siendo nuestro territorio fuente de amplia variabilidad genética, con capacidad de adaptación a diversos ecosistemas (Navarro 2017).

El algodón es un cultivo anual con una compleja arquitectura y desarrollo de canopia, además presenta una gran riqueza y diversidad de fauna, en la cual se incluye a las arañas. En los últimos años han surgido nuevas variedades, genéticamente modificadas de algodón, utilizada como herramienta adicional, junto a nuevas tecnologías (aplicación de diferentes alternativas de cosecha, sistemas de siembras, etc.), que ayudan al crecimiento de la producción algodонера (Almada *et al.* 2017).

Para comprender mejor el manejo agronómico del algodón, es necesario conocer las fases de desarrollo o fenología de la planta, las cuales son influenciadas, principalmente, por la variedad, fertilidad del suelo, condiciones climáticas y disponibilidad de agua. El ciclo del cultivo del algodón se puede dividir en tres etapas: etapa de establecimiento, etapa de formación de estructuras y etapa de maduración (Navarro 2017).

El algodnero es una planta perenne que puede ser adaptada a las condiciones de un cultivo anual. Es de crecimiento indeterminado, razón por la que en este proceso se pueden encontrar botones florales, flores y bellotas en diferentes estados de desarrollo. El crecimiento de la planta depende de varios factores, frecuentemente interrelacionados. Los factores principales son: la variedad, el clima (temperatura, radiación solar, precipitación), nutrientes, agua,

labores culturales, etc. Sin embargo, la planta del algodón está programada de tal forma que en condiciones favorables su crecimiento y desarrollo sigue un modelo (patrón) bien definido, ordenado y congruente (Ramírez 2022).

El estudio de los aspectos fenológicos de las plantas implica la observación, registro y la interpretación de cada evento del ciclo biológico de la planta. Considerándose la producción de hojas, flores y frutos de una especie en relación con las fuerzas selectivas (abióticas y bióticas) lo que influye en cada fase. En la fenología la temperatura es el factor primario que afecta la tasa de desarrollo de la planta. Las temperaturas más altas afectan la productividad de la planta debido a una mayor evapotranspiración, acortándose el ciclo fenológico (López y Gil 2017).

El presente documento tuvo como finalidad establecer el manejo agronómico del cultivo de algodón.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento detalla sobre el manejo agronómico del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.).

El manejo agronómico del cultivo debe de ser preciso, adecuado y en el momento oportuno, para llegar a tener éxito en la comercialización, de lo contrario se puede perder el cultivo o bien demeritar la calidad de los frutos, por lo que es muy importante realizar las labores culturales y de control fitosanitario en forma muy profesional y especializada.

1.2. Planteamiento del problema

El algodón, es un cultivo poco explotado en nuestro país a pesar de sus múltiples beneficios, lo que ha producido que los agricultores no tengan otra alternativa de producción de cultivos, que le generen otra fuente de ingresos económicos, debido al desconocimiento de su manejo agronómico.

Los agricultores no consideran que este cultivo sea rentable y que generen ingresos económicos que ayuden a mejorar la calidad de vida de ellos, su familia y las personas que se dedicarían a su producción.

Además es necesario destacar que en nuestro país existe escaso conocimiento sobre el manejo agronómico de éste cultivo, por lo tanto hay muchas limitantes en el desarrollo investigativo que aporte a generar tecnología acorde a la realidad actual.

1.3. Justificación

Desde épocas remotas, la excelente calidad de telas de algodón es

legendaria.

El algodón está compuesto por celulosa pura (biopolímero compuesto por moléculas de glucosa), surgiendo como motas blancas de tejido suave, esponjoso y sumamente permeable al aire, absorbiendo rápidamente la humedad, es por ello que lo hace idóneo para la confección de tejidos en climas cálidos y húmedos, siendo livianos, fáciles de lavar y con mucho confort.

Por lo expuesto se justifica la presente investigación sobre el manejo agronómico del cultivo de algodón.

1.4. Objetivos

General

Caracterizar el manejo agronómico del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.).

Específicos

- Describir el manejo agronómico del cultivo de algodón.
- Identificar los usos del cultivo de algodón en Ecuador.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Generalidades del cultivo

“Las primeras evidencias del cultivo de algodón se han hallado en la India, que datan de hace 3000 años de antigüedad. Muchas de las técnicas de hilado y tejido prevalecieron hasta la industrialización moderna en la India” (Laguna 2019).

La misma fuente señala que el algodón es la planta textil de fibra suave más importante del mundo y su cultivo es de los más antiguos. Los fragmentos de tela y de fibras encontrados en Pakistán, permiten asegurar

que ya se cultivaba en el año 3000 a. de C (Laguna 2019).

La taxonomía del algodón, según Laguna (2019) se describe a continuación:

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Malvaceae*

Familia: *Gossypium*

Especie: *Hirsutum*

1.5.2. Manejo agronómico del cultivo de algodón

1.5.2.1. Preparación del suelo

“En la preparación del suelo se toma en cuenta el tiempo del último cultivo que aproximadamente puede variar de tres meses a 5 meses, para ver en qué condiciones esta y cuál es el tratamiento recomendable” (Buendía y Echeverría 2016).

La misma fuente indica que:

La maquinaria recomendada para la preparación de la tierra es landplane. Su función principal es la nivelación superficial de los terrenos agrícolas, logrando evitar los encharcamientos; permitiendo de esta forma tener un mejor proceso en la siembra y el riego de la cosecha (Buendía y Echeverría 2016).

Además, la rastra de discos deberá ser utilizada para la labranza secundaria y la preparación de la tierra, es decir, una vez que se realice el proceso con landplane, se debe continuar con el uso de la rastra de discos; permitiendo retirar restos vegetales y malezas que afecten al desarrollo del cultivo (Buendía y Echeverría 2016).

1.5.2.2. Arado

La tierra se abre con el arado para preparar los semilleros. Éste consta de una pieza con forma de cuchilla, llamada reja, que corta el suelo, levanta, gira y orea la tierra. Los tractores llevan dos o más arados para hacer varios surcos a la vez y así preparar más tierra de una pasada. Las gradas se utilizan para allanar la tierra arada. La grada de disco, que tiene discos afilados de acero, se utiliza para eliminar residuos antes de arar y para enterrar las malas hierbas durante la preparación de los semilleros (Buendía y Echeverría 2016).

1.5.2.3. Siembra

Nañez (2015) sostiene que “Para seleccionar una labranza adecuada es necesario tener en cuenta algunos parámetros, referentes al tipo de suelo”.

Las dosis de siembra son de 8 a 10 unidades por golpe. Las semillas van pasando por las perforaciones de los discos de la sembradora y conforme avance la sembradora se van distribuyendo en hilera las semillas a lo largo del terreno y a unas distancias exactas unas de otras. Se aconseja que las semillas estén cubiertas por una capa de tierra de 3 a 4 cm de espesor para que sea más fácil la germinación de la semilla. De esta forma los cotiledones podrán desarrollarse y emerger al exterior del terreno (Raymond 2014).

Buendía y Echeverría (2016) manifiestan que:

Para esta etapa se utilizará “el método de la siembra a campo abierto”, para lo cual se utiliza sembradoras de chorrillo. Para cumplir el proceso de siembra se debe utilizar las dosis de siembra son de 8 a 10 unidades por golpe. Las semillas van pasando por las perforaciones de los discos de la sembradora y conforme avance la sembradora se van distribuyendo en hilera las semillas a lo largo del terreno y a unas distancias exactas unas de otras

1.5.2.4. Topografía

“A mayor pendiente, se requiere una menor labranza para disminuir el riesgo de erosión” (Nañez 2015).

1.5.2.5. Profundidad de las raíces del cultivo

Nañez (2015) analiza que “La planta de algodón requiere de una profundidad de 1.50 m. La mayor cantidad de raíces se encuentra en los primeros 50 cm; de allí surge la necesidad de emplear cincel para labrar el suelo”.

1.5.2.6. Distancia de siembra

Se entiende por el intervalo entre dos hileras o surco de plantas y la densidad, es decir, la población de plantas que ocupa un espacio de terreno. Varios factores influyen en la definición del mejor distanciamiento entre surcos y plantas, pudiéndose destacar: la variedad a ser utilizada, el clima de la zona, fertilidad del suelo, sistema del cultivo y la cosecha (manual o mecánica) (Nañez 2015).

“Es recomendable regular la densidad y distanciamiento entre surcos según la oferta ambiental. Por lo general, se aconseja 10 plantas por metro lineal y una distancia de 52 cm entre surcos. En años secos, es preferible disminuir la densidad” (Paytas 2016).

El marco de plantación que se realiza es de 0,95 m entre hileras para recolección mecánica. Para cultivos en secano se recomienda un ancho de siembra de 0,75 a 0,80 m de distancia entre hileras ya que la recolección se realiza a mano (Raymond 2014).

1.5.2.7. Fertilización

Nañez (2015) afirma que:

El algodónero requiere de una buena disponibilidad de nutrientes en el

suelo, o, en su defecto, que las deficiencias sean corregidas por medio de una adecuada fertilización. Elementos como el carbono, hidrogeno y oxigeno constituyen entre el 85% y el 90% del peso total de una planta de algodón; entre el 10 y 15% restantes, están conformado por N, P, K, Ca, Mg, S, B, Zn, Cu, Mn, Fe, Co y Mo.

“Los insumos que se requiere para optimizar el cultivo son: sulfato de amonio, nitrógeno, superfosfato triple y muriato de potasio. Estos fertilizantes deben ser distribuidos junto con la semilla” (Buendía y Echeverría 2016).

Paytas (2016) argumenta que:

Entre los elementos de importancia es el nitrógeno, debido a que es un macronutriente para el crecimiento de la planta, afectando directamente el proceso de expansión foliar y la producción de bochas. Otros elementos como el fósforo y potasio son determinantes de la definición de la calidad de fibra. Para obtener 2000 Kg/ha es necesario aproximadamente 80 Kg de N disponible para las plantas.

La misma fuente comenta que:

El pico de demanda del N se ubica desde inicio de floración hasta 50% de floración en el cultivo. Para lograr 2000 Kg/ha es necesario remover 19 Kg de unidades de fosforo. En el caso del potasio, se requiere remover aproximadamente 29 Kg del elemento para obtener 2000 Kg/ha. El 36,5% de este elemento se destina a la formación de la pared de la capsula y 18,4% a la semilla, de allí su importancia para mejorar parámetros de calidad (Paytas 2016).

La aplicación de nitrógeno en algodón puede hacerse desde la siembra hasta inicio de floración. Es de mucha importancia establecer, dentro de este período, el momento oportuno de fertilizar de acuerdo a las necesidades del cultivo. Esta oportunidad de aplicación no siempre se logra, a veces está limitada por no disponer en el suelo la humedad adecuada para fertilizar (Raymond 2014).

“Para determinar la cantidad, épocas y fuentes fertilizantes se debe, en primer lugar, realizar un análisis de suelos completo y en lo posible complementarlo con un análisis foliar. Esto con el fin de ajustar los requerimientos reales del cultivo” (Nañez 2015).

La hormona de crecimiento se deba aplicar hasta tres veces en el transcurso de los 120 días, tiempo en el cual se desarrolla la planta. La primera dosis se aplicará a los 45 días, cuando la planta empieza a detener su crecimiento vegetativo e inicia la formación de las primeras flores, luego a los 60 y 75 días cuando alcanza los 80 cm o el metro de altura. Si existiera una alta presencia de agua por las lluvias se aplicará una cuarta dosis para que no supere los 80 cm (Buendía y Echeverría 2016).

1.5.2.8. Aclareo

De acuerdo a Raymond (2014).

Cuando las plantas de algodón alcanzan un tamaño de 5 a 10 cm de altura se procede al aclareo. En él se pretende eliminar un número concreto de plantas que interfieren unas con otras dejando de este modo unas 10 plantas por metro lineal, es decir, una plantación de 100.000 plantas/ha. Es una operación que se realiza a mano por lo tanto supone un costo en mano de obra.

Cuando las plantas de algodón alcanzan un tamaño de 5 a 10 cm de altura se debe proceder con el aclareo, mismo que debe realizarse manualmente. Aclareo es poda que reduce una cierta cantidad de brotes, tiernos o leñosos, de flores o de frutos con el fin de aumentar el vigor y la calidad de los restantes (Buendía y Echeverría 2016).

1.5.2.9. Control de malezas

Nañez (2015) define que: “En el cultivo de algodón, la aplicación de los preemergentes en el momento de la siembra, combinada con herbicidas posemergentes selectivos o no selectivos, pueden controlar totalmente los

arvenses, sin afectar el cultivo”.

Los problemas de malezas de la actualidad son similares a los existentes en el pasado. La diferencia está en el rango de tecnología que se dispone para controlarlas y manejarlas, y que en muchos casos no son utilizados con la eficiencia que demandan los tiempos actuales. Es necesario el control temprano de malezas debido a que compiten por los recursos disponibles con el cultivo. De otro modo, algunos factores abióticos como la disponibilidad de luz, nutrientes y agua pasarían a ser limitantes (Paytas 2016).

Las malezas no sólo compiten con el cultivo de algodón por agua, luz y nutrientes, causando pérdidas de rendimiento, sino también aportan materias extrañas y manchan la fibra con sus pigmentos, disminuyendo el grado comercial de la fibra. Una planta de maleza por 6 metros de surco reduce en un grado comercial la fibra cosechada mecánicamente y también crea trastornos en el proceso de desmote e industrialización (Raymond 2014).

Nañez (2015) determina que:

Con el ingreso de los organismos, modificados genéticamente, encontramos materiales de algodón que permiten la aplicación de moléculas como glifosato u otras que aplicadas en forma general sobre el cultivo, en algunos casos con ventana de aplicación, controlan gran cantidad de malezas.

El control químico mediante herbicidas es el de mayor peso en el manejo de las malezas. Permite el control en la época crítica y generalmente es selectivo para el cultivo. El empleo de los herbicidas requiere un conocimiento acabado de las especies presentes, el ciclo de vida, su biología y las características de los productos químicos a utilizar, tales como mecanismo y modo de acción, propiedades físicos y químicas, comportamiento en el suelo, entre otros (Raymond 2014).

Buendía y Echeverría (2016) estiman que:

Las primeras tres semanas deben presentar mayor regulación con el crecimiento de la maleza, en vista, que la planta de algodón no tiene la capacidad suficiente para competir con ella. Adicionalmente se debe retirar la mala hierba, que va creciendo en medio de los cultivos, esta actividad se la recomienda hacer de forma mecánica por medio de los cultivadores o a través de herbicidas químicos.

1.5.2.10. Riego

El método de riego por aspersión es el que se recomienda para el cultivo de algodón, el cual consiste en la distribución del agua en forma de lluvia artificial produciendo que el riego sea de manera homogénea y uniforme, sin provocar encharcamientos, y evitando el desperdicio de agua (Buendía y Echeverría 2016).

1.5.2.11. Enfermedades principales en el cultivo

Buendía y Echeverría (2016) explican que:

Las enfermedades que han afectado al algodón son la Enfermedad Foliar Viruela y la Pudrición de la bellota, en la aplicación de la fumigación se utilizará Biofertilizantes Foliar y Crop Plus. Para lograr contrarrestar los efectos que las plagas y enfermedades producen a los cultivos de algodón en un 75 % es importante la aplicación de las dosis especificadas.

La enfermedad se relaciona con una infección de la semilla próxima a germinar y está relacionada con condiciones ambientales, manejo del suelo y tratamiento de la semilla. Entre las principales enfermedades se indican:

1.5.2.11.1. Damping off

Síntomas

Se presenta una necrosis de color marrón oscuro, inicialmente a un lado del tallo y avanza hasta redondearlo completamente, estrangulando el

hipocótilo al nivel del suelo, lo que produce la muerte de la planta al bloquearse el flujo de agua hacia las hojas. Cuando se presenta en plantas de mayor edad, las lesiones son hendidas, de borde definido y color oscuro y las plantas permanecen erguidas pero se marchitan y mueren (Nañez 2015).

Raymond (2014) expresa que: “Pueden causar diversos tipos de daños desde que comienza la germinación hasta que termina el estado de plántula, los más comunes son podredumbre de la semilla, daño y/o muerte de plántulas antes y después de nacer”.

Control

Tratar la semilla con insecticidas y funguicidas, con productos vigentes para la enfermedad y el cultivo de algodón, teniendo en cuenta las recomendaciones del asistente técnico, la época, forma y dosis de aplicación. Esto garantizará la obtención de un control eficiente, sin afectar el desarrollo de la planta (Nañez 2015).

Para Raymond (2014).

Utilizar semilla de buena calidad, en especial para siembras tempranas. Exigir semilla tratada con anticriptogámicos recomendados. Para aquellos suelos que tengan antecedentes de infecciones por *Pythium* spp. se recomienda utilizar semillas tratadas con combinaciones de principios activos, donde cada uno de ellos sea específico en el control de la enfermedad. Identificar antes de la siembra los patógenos presentes en suelos y en base a ello requerir el tratamiento de la semilla con productos específicos.

1.5.2.11.2. Marchitez (*Fusarium oxysporum*)

Síntomas

“Las condiciones ambientales favorables para el desarrollo de la enfermedad son: suelos moderadamente ácidos, sueltos y arenosos; temperatura elevada (más de 25°C) y lluvias suficientes para la evolución normal de la planta”

(Raymond 2014).

Los síntomas aparecen en la época de floración y en la zona basal de la planta. Los tallos toman un color pardo (casi negro) y las hojas se tornan amarillentas, luego se caen y la planta muere. En corte longitudinal y transversal de tallos y raíces, se aprecia una coloración negra o castaña en los haces vasculares, en forma de corona (Nañez 2015).

Raymond (2014) refiere que:

Puede afectar plantas en cualquier estado de desarrollo. Un síntoma característico que puede observarse al hacer un corte a bisel en el tallo, rama o pecíolo afectado, son los conductos oscurecidos, formando puntos o arcos de anillos más o menos extensos y numerosos; dependiendo de la gravedad de la infección.

Control

Nañez (2015) relata que:

Se deben emplear variedades resistentes, hacer rotación de cultivos, erradicar y destruir las plantas afectadas. Además, la aplicación de algunos hongos antagonistas como *Trichoderma* sp, en las épocas adecuadas de aplicación, ha demostrado un grado de efectividad en el control de plagas

Emplear variedades resistentes, rotación de suelos con pasturas permanentes, gramíneas o leguminosa resistentes (alfalfa, melilotus) en los manchones con "marchitez". Evitar el pasaje de implementos agrícolas utilizados en suelos con "marchitez" en aquellos libre de "marchitez" a fin de no difundir la enfermedad. No emplear semilla producida en campos infectados con la enfermedad (Raymond 2014).

1.5.2.11.3. Mancha alternaria (*Alternaria alternata*)

Síntomas

“La planta presenta lesiones de color verde pálido, más o menos circulares, que forman anillos concéntricos con halo violeta que rodean la mancha” (Nañez

2015).

El mismo autor menciona que: “Generalmente afectan sólo algunas hojas; sin embargo, cuando las condiciones son favorables para el patógeno, aumenta el ataque, ocasionando defoliación. En las bellotas puede observarse lesiones, caída y paralización del desarrollo” (Nañez 2015).

Control

“Tratamiento de la semilla, ya sea químico o biológico, la rotación de cultivos y destrucción de residuos de cosecha” (Nañez 2015).

1.5.2.12. Plagas

Por ser una planta vigorosa, con abundante área foliar, el algodón es muy apetecido por diferentes plagas. Los de mayor importancia económica son: trips, chupadores como áfidos/pulgones, masticadores como gusano Alabama y bellotero, picudo (*Anthonomus vestitus*), buculatrix, gusano rosado, arrebiatado, entre otros. En promedio se hacen 5 fumigaciones por ciclo, se aplicara piretroides entre los cuales se recomienda: Actara, Baytroide, Croption, Karate, Methacap, Methil parathion, Regent y herbicidas (Buendía y Echeverría 2016).

1.5.2.12.1. Picudo (*Anthonomus grandis*)

Síntomas

Son pequeñas perforaciones en las hojas terminales. Los botones pueden ser atacados por alimentación y oviposición; en los dos casos el botón abre las brácteas. Cuando es atacado por alimentación, se desarrolla la flor y se observa el daño; por oviposición, el botón se cae al suelo donde se desarrolla el resto del ciclo. En el caso de las cápsulas, el daño de las larvas no ocasiona su caída (Nañez 2015).

Control

Nañez (2015) reporta que:

Para la destrucción de socas, la parte aérea de las socas se debe destruir máximo 30 días después de terminada la recolección. La eficiencia, a que el follaje se elimine desmenuzándolo al máximo, afilando permanentemente los elementos cortantes de las herramientas (mecánicas y manuales) y quemando esos residuos amontonados; también destruyendo los rebrotes mediante repique y/o la aplicación de herbicidas hormonales.

1.5.2.12.2. Cogollero (*Spodoptera frugiperda*, Smith)

Síntomas

Como tierreros, atacan por focos trozando las plantas, especialmente en épocas secas. Cuando asciende, causan daño en todos los órganos especialmente los más tiernos, hojas y brotes, dejando perforaciones en los tallos de las ramas laterales. A partir de la formación de botones, sus ataques se pueden detectar en las brácteas, botones, flores y cápsulas (Nañez 2015).

Control

Buena preparación de suelos para la eliminación de malezas en el área de cultivo y sus alrededores, especialmente gramíneas. También se puede utilizar maíz como cultivo trampa (Nañez 2015).

1.5.2.12.3. Pulgones (*Aphis gossypi*)

Síntomas

En el estado inicial de la planta, las ninfas y adultos chupan la sabia de las hojas ocasionando su encrespamiento. Con poblaciones altas, sobre la mielecilla que excretan se desarrolla fumagina, ocasionando entorchamiento, enanismo y producción de melaza. Al final de la cosecha puede producir pegajosidad de la fibra.

Control

Nañez (2015) afirma que:

Entre los enemigos naturales que ejercen combate biológico, se citan las

larvas y adultos de algunos coccinélidos como *Cycloneda sanguinea* y *Coleomegilla maculata*, así como las larvas de *Chrysopa* (conocidas como león de los áfidos), junto con algunas especies de moscas que los parasitan. Los insectos enemigos de los áfidos se encuentran naturalmente, aunque *Chrysopa* también se produce laboratorios.

1.5.2.13. Cosecha

Paytas (2016) argumentas que:

El cultivo debe llegar seco, sin rebrotes, ni hojas verdes y bajo porcentaje de materias extrañas. Regulaciones de la maquina cosechadora estarán en función del estado del cultivo y rendimiento. Se recomienda evitar todo tipo de contaminación posterior a la cosecha. Sin dudas que la destrucción del rastrojo es esencial; esta práctica debería estar incorporada dentro del plan de acción.

“Los algodones inmaduros recolectados, es decir, aquellos que no han alcanzado su desarrollo y maduración total, se reconocen por sus fibras de color brillante (por lo general dispuestas en haces de forma espiralada) y por tener un menor tamaño de lóbulos” (Nañez 2015).

La recolección del algodón se realiza de forma manual con la aparición de las primeras cápsulas abiertas. La forma de recolección manual es muy sencilla consiste en recolectar el algodón de la planta introduciéndolo en unos sacos hasta alcanzar un peso próximo de los mismos de 25 kg. Los sacos se cargan en remolques, donde después son llevados a la fábrica o factoría (Raymond 2014).

Nañez (2015) describe que:

La presencia de gran cantidad de neps (pequeños enmarañamientos de fibras con apariencia de nudillos, similar a la cabeza de una alfiler) y naps (masas o grupos relativamente grandes de fibras enredadas), motes (semillas abortadas con fibras verdes e inmaduras) y algodones grises afecta la resistencia y longitud de la fibra, pues el algodón no alcanza las

estándares normales para la variedad, generando disminución del rendimiento.

“La recolección manual es de mayor calidad ya que el algodón recolectado es más limpio. Pero el inconveniente radica en la mano de obra que es más costosa que empleando maquinaria” (Raymond 2014).

La recolección de algodón se debe realizar a través de una cosechadora selectiva. La cosechadora de fibra realizará la extracción del algodón bruto mediante un "husillo" de acero con el cual arrastra mediante giro las fibras de algodón y hace que se separe por completo de la bráctea. Posteriormente un mecanismo de la cosechadora denominado peines retira las fibras de los husillos o vástagos y las introducen mediante una trompa de aire a la tolva de la maquinaria. La altura idónea de la planta es no más de 1,2 metros, con hileras de 0,95 m para la recolección (Buendía y Echeverría 2016).

1.5.3. Usos del algodón en el Ecuador

“La industria textil es aquella área de la economía que se encuentra abocada a la producción de telas, fibras, hilos y asimismo incluye a los productos derivados de éstos” (Yapuchura 2017).

Buendía y Echeverría (2016) destacan que: “El algodón produce una de las fibras utilizadas por el sector textil para la elaboración de telas, hilos y prendas de vestir”.

Cabrera (2015) menciona que:

El principal objetivo de la producción del algodón es su fibra, la cual es utilizada como materia prima por la industria textil. Sin embargo, los demás elementos del algodón son utilizados en otras aplicaciones. La semilla de algodón es la segunda fuente de aceite vegetal en el mundo y la torta de semilla de algodón es muy valorada por su alto contenido proteínico.

La semilla de algodón, de la cual se prepara la torta de algodón, contiene un 24% de proteína y es empleada como alimento de animales y como fertilizante. Adicionalmente contiene un 15% de aceite y por ser no saturado se usa en la cocina y en la fabricación de jabones. La semilla de algodón correctamente procesada, se utiliza incluso para la preparación de alimentos para el consumo humano (Cabrera 2015).

Las industrias algodoneras y las textiles tienen una importancia fundamental para el crecimiento económico de los países desarrollados, así como de los países en desarrollo, y contribuyen a un desarrollo sostenible y socialmente responsable. El algodón es la materia prima de la riqueza, la industrialización y el desarrollo. Es un cultivo comercial de vital importancia que proporciona ingresos para todo, desde la educación hasta el transporte, pasando por la salud y la vivienda, y a menudo sirve como catalizador de la industrialización y de un mayor bienestar social (Laguna 2019).

La cascarilla de algodón también es un insumo importante en la elaboración de productos como el aceite de semilla de algodón sin refinar, el aceite crudo de algodón, el aceite refinado de semilla de algodón y la torta de semilla de algodón. Estos productos son parte de la cadena de los aceites y cereales, avicultura y porcicultura (Cabrera 2015).

Las empresas del sector textil tienen la característica de ser los mayores generadores de empleo permanente, empleo que requiere de recursos humanos capacitados por las diferentes especialidades con la que cuenta esta actividad industrial y que se aplica a todo eslabón de la cadena productiva del sector textil (Yapuchura 2017).

1.6. Hipótesis

Ho= no es importante el manejo agronómico del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.).

Ha= es importante el manejo agronómico del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.).

1.7. Metodología de la investigación

La mejor forma para aplicar la metodología es poner a disposición de los productores algodoneros, proveedores de asistencia técnica e interesados en el cultivo, la información necesaria para mejorar el cultivo. Es una condensación de los aportes del conocimiento científico generado en el medio con el valioso complemento de otras zonas de estudio, que puedan convertirse en las herramientas para el buen manejo y la consecuente rentabilidad particularmente del algodón (Reyes 2014).

Para la elaboración del presente documento se recopiló información de textos, revistas, bibliotecas virtuales y artículos científicos.

La información obtenida fue resumida y analizada en función de la importancia el manejo agronómico del cultivo de algodón.

CAPÍTULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

El presente documento hace referencia al manejo agronómico del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.).

Es de suma importancia el tipo de manejo que se le va a dar al cultivo en el campo de la agricultura, para obtener buenos rendimientos y excelente calidad de fruto. Para esto, es necesario realizar la marcación del terreno, trasplante, acomodo de ganchos, tutorado (ganchos), podas, aporcado y rehundido, destallado o deschuponado, deshojado y aclareo de frutos y despunte de inflorescencia, entre otros muchos aspectos para mejorar la producción del cultivo.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)

Entre las situaciones detectadas, se presentan:

La combinación de la distancia entre surcos y el número de plantas que se desee tener por metro lineal es una decisión de mayores consecuencias en el manejo futuro del cultivo, pues de este factor depende el manejo integral del mismo.

La melaza y fumagina son características que afectan la calidad de la fibra y reducen la eficiencia del desmote, ya que la fibra de estos algodones desmotados presenta enredos, trenzamientos y fibras cortadas; además causa problemas en los extractores, rollo y sierras, al adherirse a los implementos.

Las manchas causadas por insectos son otra causa importante que afecta la calidad de la fibra; otros insectos atacan las cápsulas deteriorando las semillas y la fibra (*Heliothis* y *Spodoptera* sp.), causando manchas en los lóbulos.

No existe asesoramiento básico a los agricultores sobre aspectos generales del cultivo de algodón.

2.3. Soluciones planteadas

Las soluciones planteadas son:

El uso de químicos para controlar malezas ofrece grandes posibilidades para liberar las labores manuales tradicionales. Además, los herbicidas se agrupan por su actividad, aplicación o grupo químico; clasificándose según el modo de acción, control y selectividad de las plantas, y de acuerdo a si se aplicarán al suelo o a las partes aéreas de la planta.

La reducción de la población de plantas afecta los rendimientos de cosecha de algodón-semilla; y las resiembras provocan desuniformidad del cultivo, dificultan el manejo de plagas, enfermedades y la programación de labores en el cultivo.

Países como Brasil, China e India, si bien posee variedad de climas y posee gran capital para invertir en tecnología e innovación, países como China e India, poseen la capacidad de inversión suficiente para capacitar a sus agricultores y motivarlos para la siembra del algodón. Es por ello que, la Industria latinoamericana del Algodón, tiene que potenciar su capacidad de mano de obra en la siembra, ya que, mientras el agricultor no se sienta convencido de que con las siembras y cosechas generaran una mejor producción e ingreso para el productor.

Un déficit de aproximadamente un 90% de oferta de algodón en el país, obliga a la industria textil a la importación de esta materia prima.

Existe la disponibilidad de 19.949 hectáreas de suelo en descanso en la provincia de Manabí, las mismas que cuentan con las condiciones y factores óptimos para la producción de algodón.

2.4. Conclusiones

Las conclusiones más relevantes son:

No hay investigaciones continuas, en cuanto a semillas, suelos, sistemas de riego, comportamiento agronómico, en lo que respecta a la producción de algodón.

En el Ecuador existen escasas zonas de producción algodonera, debido a que los suelos no son aptos para el desarrollo del cultivo.

La calidad y rendimiento de fibra de algodón es poco competitivo dentro del mercado ecuatoriano.

Existe falta de implementación de nuevas estrategias para la producción de algodón y de tecnología de punta que aporte con cambios favorables para que el algodón cumpla con los estándares requeridos por la industria textil ecuatoriana.

La importación de materia prima ha reducido las fuentes de trabajo ya que los productos terminados, especialmente de Asia, ingresan al país con un valor económico accesible.

Para optimizar la producción de algodón es necesario establecer estrategias técnicas y organizacionales que contribuyan al cambio de la matriz productiva nacional en relación a la sustitución de importaciones, con el fin de mejorar las condiciones de vida, disminuir la salida de divisas y dinamizar la economía del país.

Unas de los principales inconvenientes de los agricultores Ecuatorianos es el acceso de crédito en instituciones financieras para invertir en sus cultivos, pues no existen campañas ni productos por parte de estas instituciones para el acceso a préstamos.

2.5. Recomendaciones

Entre las recomendaciones se detallan:

Crear Asociación de pequeños agricultores de algodón, que fomente la organización, la que permitirá una producción homogénea del algodón en las zonas potenciales, con un manejo agronómico adecuado para incrementar la producción del cultivo.

Regular los convenios con instituciones públicas y privadas para que contribuyan de manera eficiente y eficaz al desarrollo del sector algodonero ecuatoriano, efectuando estudios y capacitación sobre técnicas de cultivo.

Producir algodón con mejores estándares de calidad y rendimiento es importante que el INIAP provea de la semilla certificada y realice estudios continuos para evaluar y mejorar las condiciones del rendimiento de esta semilla.

Adquisición de tecnología de punta es esencial para potencializar los cultivos de algodón, las mismas que mejorarán los procesos y optimizarán los tiempos en cada uno de estos.

Analizar las medidas arancelarias vigentes para la importación de algodón; en función de beneficiar a los agricultores y a su vez a la industria textil.

BIBLIOGRAFÍA

- Almada, S., Sosa, M. A., González, A. 2017. *Araneofauna* (Arachnida: Araneae) en cultivos de algodón (*Gossypium hirsutum*) transgénicos y convencionales en el norte de Santa Fe, Argentina. *Revista de Biología Tropical*, 60(2), 611-623.
- Buendía Chabla, A. P., Echeverría Rosero, A. F. 2016. Creación de un plan de sustitución de importaciones de algodón para impulsar su producción, y generar el desarrollo del área textil ecuatoriana (Bachelor's thesis).
- Cabrera Lievano, L. R. 2015. Análisis de competitividad del sector algodonero en Colombia. Universidad de Los Andes. Bogotá, Co
- Laguna Mauricio, H. 201). Últimas investigaciones en tecnología del algodón. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial. Trujillo – Perú.
- López Medina, E., Gil Rivero, A. E. 2017. Fenología de *Gossypium raimondii* Ulbrich "algodón nativo" de fibra de color verde. *Scientia Agropecuaria*, 8(3), 267-271.
- Nañez, L. 2015. Manejo fitosanitario del cultivo del algodón (*Gossypium hirsutum*) medidas para la temporada invernal. *Produmedios*.
- Navarro, R., Gutiérrez, M., Alfonzo, N., Piñango, L. 2017. Cultivo del algodón. *Vida Rural*, 2(21), 42-43.
- Paytas, M. J. 2016. 10 Pautas de manejo agronómico para mejorar la producción y calidad de algodón en surcos estrechos. Asociación para la Promoción de la Producción Algodonera, Argentina.
- Ramírez Aviléz, A. R. 2022. Acompañamiento al manejo agronómico del cultivo de algodón (*Gossypium hirsutum* L.) e identificación de arvenses resistentes al glifosato en el municipio de ciénaga de oro.
- Raymond, P. 2014. Historia del ocaso de un cultivo de ladera: el algodón de la hoyo del río Suárez. *Cuadernos de Desarrollo rural*, 7(64), 81-89.
- Reyes More, P. M. 2014. El algodón pima: Cultivo y manejo agronómico.
- Yapuchura Chambilla, C. S. 2017. El comportamiento de la provisión de materia prima para la industria textil y su incidencia en la economía del departamento de La Paz. Universidad Mayor de San Andrés.