

DIAGNOSTICO DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN LA ZONA  
PRODUCTORA DE LULO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

LEIDER YESIT RENDÓN GUERRERO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL  
PASTO  
2021

DIAGNOSTICO DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN LA ZONA  
PRODUCTORA DE LULO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

LEIDER YESIT RENDÓN GUERRERO

DIRECTOR

TULIO CESAR LAGOS BURBANO I.A., Ph.D

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título

INGENIERO AGROFORESTAL

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL

SAN JUAN DE PASTO, COLOMBIA

2021

## NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1ro del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

PhD. Tulio Cesar Lagos Burbano

Firma del director del trabajo de grado

---

PhD. JAVIER GARCÍA ALZATE

Firma del jurado

---

MSc. CARLOS ANDRÉS BENAVIDES CARDONA

Firma del jurado

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por la oportunidad de la vida y brindarme la fuerza para seguir adelante.

Expreso mis más sinceros agradecimientos a la Universidad de Nariño, a la Facultad de Ciencias Agrícolas y en especial a los docentes del programa de Ingeniería Agroforestal, por sus valiosos conocimientos y la oportunidad de ser un profesional.

Un especial agradecimiento al PhD Tulio cesar Lagos B. por el esfuerzo desplegado en la asesoría para la elaboración, ejecución y culminación de esta investigación y por su aporte invaluable para mi formación profesional.

Igualmente agradezco a todos los productores de lulo de la zona Norte de Nariño, quienes participaron y colaboraron para llevar a cabo el trabajo de campo de la presente investigación.

Además, mi profundo agradecimiento para mis padres Braulio y Ligia, por brindarme lo mejor de sí mismos en pro de regalarme un futuro mejor. Gracias por sus consejos y enseñanzas impartidas, las cuales me han permitido ser mejor persona.

## DEDICATORIA

A Dios por permitirme culminar este proyecto y brindarme la vida, salud y la fortaleza para seguir cumpliendo mis metas.

A cada uno de mis familiares por brindarme su amor, paciencia, consejos, acompañamiento y apoyo en todo momento.

A mis amigos por acompañarme durante todo este proceso y convertirse en una parte importante de mi vida.

A la Universidad de Nariño, a la Facultad de Ciencias Agrícolas, al grupo de investigación de frutales andinos, y a los docentes que contribuyeron en mi formación académica y humana.

## Tabla de contenido

|                            |    |
|----------------------------|----|
| RESUMEN                    | 9  |
| ABSTRACT                   | 10 |
| INTRODUCCIÓN               | 11 |
| MATERIALES Y MÉTODOS       | 12 |
| Localización               | 12 |
| Muestreo                   | 13 |
| Tamaño de la muestra       | 13 |
| Fuentes de información     | 13 |
| Información primaria       | 13 |
| Información secundaria     | 14 |
| Variables evaluadas        | 14 |
| Elaboración de la encuesta | 14 |
| Análisis de la información | 14 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN     | 14 |
| CONCLUSIONES               | 33 |
| BIBLIOGRAFÍA               | 34 |

## Lista de Tablas

**Tabla 1.** Ubicación de los municipios muestreados en el departamento de Nariño.

**Tabla 2.** Aporte de los valores propio a la varianza acumulada proveniente del ACM de la encuesta relacionada con las BPA en el cultivo de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) en la zona Norte del departamento de Nariño.

**Tabla 3.** Contribuciones de las variables y las categorías a la conformación de los factores del ACM de la encuesta relacionada con las BPA en el cultivo de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) en la zona Norte del departamento de Nariño.

**Tabla 4.** Análisis de Clasificación Jerárquica de las modalidades de las clases o modalidades de corte ‘a’ del árbol en cuatro grupos.

## **Diagnóstico de las buenas prácticas agrícolas en la zona productora de lulo del departamento de Nariño\***

Diagnosis of good agricultural practices in the lulo producing area of the department of Nariño.

**Leider Yesit Rendón Guerrero\***

\*Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Agroforestal en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño.

Estudiante Ingeniería Agroforestal, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia,

[leirenguer@gmail.com](mailto:leirenguer@gmail.com)

### **RESUMEN**

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) se rigen bajo conceptos de altos niveles de producción, calidad e inocuidad de los productos agrícolas que garantizan los ingresos de los productores y minimicen el impacto sobre el medio ambiente y la salud humana. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue realizar un diagnóstico sobre la aplicación de las BPA en el cultivo de lulo del Norte de Nariño. Para esto se aplicó una encuesta, la cual se estructura con base en los requerimientos planteados por el ICA. Los datos obtenidos de la encuesta se sistematizaron, se categorizaron y se llevó a cabo un Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) y un Análisis de Clasificación Jerárquica, mediante el uso del paquete estadístico SPAD. El análisis permitió determinar que los municipios muestreados presentan una gran deficiencia en el conocimiento y aplicación de las BPA. Los problemas más importantes son la escasa capacitación en el uso de los productos agrícolas, la falta de los elementos básicos de protección personal, la población no cuenta con asistencia técnica o con un programa de manejo de plagas y enfermedades. La ausencia de registros de las actividades en la finca, no permite cuantificar la rentabilidad de los beneficios obtenidos y el uso de agroquímicos genera un riesgo de contaminación hídrica. Además, con base en las necesidades encontradas se plantea una propuesta de plan escalonado en BPA, el cual es necesario poner a consideración a los entes territoriales, para establecer mecanismos de adopción y aplicación de las BPA.

**Palabras claves:** BPA, diagnostico, ACM y plan escalonado.

## **ABSTRACT**

Good Agricultural Practices (GAP) are governed by concepts of high levels of production, quality and safety of agricultural products that guarantee producers' income and minimize the impact on the environment and human health. For this reason, the objective of this study was to carry out a diagnosis of the application of GAP in the cultivation of lulo in northern Nariño. For this purpose, a survey was applied, which is structured based on the requirements established by the ICA. The data obtained from the survey were systematized, categorized and a Multiple Correspondence Analysis (MCA) and a Hierarchical Classification Analysis were carried out using the SPAD statistical package. The analysis made it possible to determine that the sampled municipalities present a great deficiency in the knowledge and application of GAP. The most important problems are the lack of training in the use of agricultural products, the lack of basic elements of personal protection, and the lack of technical assistance or a pest and disease management program. The lack of records of activities on the farm does not allow the profitability of the benefits obtained to be quantified, and the use of agrochemicals generates a risk of water contamination. In addition, based on the needs identified, a proposal for a phased GAP plan is proposed, which should be submitted to the local authorities for consideration, in order to establish mechanisms for the adoption and application of GAP.

**Keywords:** BPA, diagnosis, ACM, phased plan.

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) es uno de los frutales con un alto potencial para desarrollarse en la agroindustria, debido a que su fruta es apetecida y consumida en estado fresco o procesado por poseer excelentes atributos de sabor, aroma y sólidos solubles, entre otros; así mismo, el cultivo se adapta a las zonas de la región natural andina colombiana que presentan un clima frío moderado a una altura comprendida entre los 1300 y 2200 msnm. Sin embargo, existen diversos problemas tecnológicos y fitosanitarios en su producción, los cuales han permitido su completo desarrollo (Aguilera *et al.*, 2019).

Según Bernal y Franco (2017), el uso indiscriminado de fertilizantes y agroquímicos que se emplean para combatir los problemas fitosanitarios presentes en el cultivo, podrían generar graves impactos en los recursos naturales como en la salud del ser humano. Es por ello, que es necesario establecer estrategias para mejorar los sistemas de producción de lulo y lograr altos niveles de producción que estén acorde con la conservación del medio ambiente y la salud humana. En este marco de ideas, las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) están orientadas hacia el logro de la sostenibilidad ambiental, económica y social para que los procesos productivos de la explotación agrícola garantizaran la calidad e inocuidad de los alimentos y de los productos no alimenticios (ICA, 2017).

Es así como el hombre, en su afán por lograr un equilibrio que satisfaga los requerimientos de las generaciones presentes sin comprometer a las generaciones futuras, ha trabajado en la materialización del Desarrollo Sostenible (Martínez, 2019). Esto con el fin de implementar nuevas alternativas de producción que sean más amigables con el medio ambiente y los productores.

Las Buenas Prácticas Agrícolas se fundamentan en procedimientos y puntos de control dentro de las diversas etapas necesarias para llevar las frutas y las hortalizas hasta el consumidor, con la meta específica de no contaminarlas (ASOHOFRUCOL, 2017). Las BPA no son obligatorias, pero son cada vez más necesarias para poder cumplir con las exigencias de los compradores y consumidores. Si se practican, pueden tener como resultado muchas ventajas para todas las personas y actores que forman parte de la agrocadena como son el productor, el comprador, el consumidor, el ambiente, la salud humana y la economía en general (Acosta *et al.*, 2011).

En Colombia el ente encargado de reglamentar la normatividad en BPA es el Instituto Colombiano Agropecuario, bajo la Resolución ICA 30021 de abril de 2017, en la cual se establecen los requisitos para la certificación en BPA, en producción primaria de vegetales y otras especies para consumo humano; además, se establecen las medidas que deben aplicar todas las personas naturales o jurídicas que deseen certificar el predio en BPA y que posean a cualquier título, cultivos vegetales como frutas, hortalizas, nueces, café, cacao y *Aloe vera* en producción primaria cuando sea para consumo humano, caña cuando su producción se destine a jarabes melaos y/o panelas (Méndez *et al.*, 2020).

La Resolución ICA 30021 de abril de 2017, está relacionada con el permiso, evaluación y calidad del agua en los predios. Así mismo, se establecieron preguntas de impacto en las listas de chequeo y criterios de cumplimiento en temas de plaguicidas químicos y bioinsumos de uso agrícola, registro ICA y etiquetas de los productos, entre otros (ICA, 2017).

A través de las Buenas Prácticas Agrícolas, se ha logrado el incremento en áreas cultivadas de productos que ya están haciendo su ingreso a los mercados internacionales como Uchuva, Pitahaya, Gulupa, y Bananito, el tradicional bocadillo, y en Cacao que se cultiva en 27 departamentos y cuya calidad ha logrado reconocimientos internacionales por su sabor y aroma (ICA, 2017).

Con base en lo anterior, en este trabajo se evaluó e identificó la aplicación de las BPA en el cultivo de lulo (*S. quitoense* Lam.) en la zona norte del departamento de Nariño, con base en los nuevos requerimientos establecidos por la Resolución ICA 30021 de abril de 2017. Igualmente, se identificaron algunos mecanismos para adoptar o implementar el uso de las BPA en la región estudiada.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Localización.** El trabajo de investigación se desarrolló en el Norte de Nariño, en los municipios de Arboleda Berruecos, San Pedro de Cartago y La Unión, cuya ubicación se describe en seguida (Tabla 1):

**Tabla 1.** Ubicación de los municipios muestreados en el departamento de Nariño.

| Municipio | Latitud (N) | Longitud (O) | Temperatura media (°C) | Precipitación anual (mm) | Altitud (msnm) |
|-----------|-------------|--------------|------------------------|--------------------------|----------------|
| Berruecos | 1°30'12"    | 77°08'16"    | 17                     | 1720                     | 2170           |
| La Unión  | 1°26'06"    | 77°80'15"    | 19                     | 500-1000                 | 1727           |
| Cartago   | 1°55'25"    | 77°07'55"    | 17                     | 1600                     | 2100           |

*Fuente:* Plan de desarrollo de los municipios de estudio.

**Muestreo.** Las rutas para la aplicación de las encuestas, se establecieron con base en la información disponible de las asociaciones de productores y productores independientes presentes en cada zona. Esta información fue suministrada por las entidades respectivas de cada municipio (Alcaldías). Posteriormente, con los líderes de las asociaciones y demás productores, por vía telefónica se concertaron reuniones para socializar el proyecto y levantar la información primaria. Con base en estos acercamientos, se determinó la ubicación de los productores de lulo con el fin de visitarlos y realizar las encuestas.

**Tamaño de la muestra.** Debido a que en los municipios estudiados no existía una información fiable sobre el número de productores de lulo, se decidió tomar como la población objetivo a 5.423 productores cafeteros y de más asociaciones presentes en la zona de estudio, entre los cuales destacaban productores de aguacate, mora y limón, entre otros; algunos de los cuales eran cultivadores o potenciales cultivadores de lulo. Con base en esta información, se encuestaron 435 productores, dado que el proyecto “Investigación incrementar la calidad del cultivo de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) mediante el desarrollo de un paquete tecnológico para el injerto Arboleda Nariño, Occidente”; financiado por el sistema general de regalías debía llegar con información de Buenas Prácticas Agrícolas a estos agricultores.

**Fuentes de información.** La obtención de la información para esta investigación, se obtuvo con base en dos enfoques:

**Información primaria.** La herramienta que se utilizó para obtener esta información fue la encuesta. Se realiza la identificación de las personas que viven en los municipios objeto del estudio dedicados a la producción de lulo. Sin embargo, es necesario aclarar que algunas

encuestas se aplicaron de manera virtual y por entrevista telefónica, debido a las condiciones especiales presentes por la emergencia sanitaria del COVID-19.

**Información secundaria.** Se realiza la búsqueda de información a través de documentos y artículos en línea relacionados con el tema, como publicaciones de las entidades públicas tal como el Instituto Agropecuario Colombiano (ICA).

**Variables.** A partir de la información recolectada se abordaron las variables nominales, que permitieron evaluar y establecer el diagnóstico de la aplicación de las BPA en los municipios de estudio, de igual manera, se identificaron mecanismos para promover la implementación de un plan de escalonamiento de BPA en el cultivo de lulo, teniendo como base los requerimientos planteados por el ICA (2017).

**Elaboración de la encuesta.** La encuesta se estructura con base a los requerimientos de las BPA que hacen parte de la nueva Resolución ICA 30021 de abril de 2017. En ella, se tuvo en cuenta las áreas e instalaciones presentes en la finca, los equipos, utensilios y herramientas, personal, el componente ambiental, el manejo del suelo, la nutrición de plantas y la trazabilidad del producto (ICA, 2017).

**Análisis de la información.** Los datos obtenidos de la encuesta se sistematizaron en una hoja de Microsoft Excel. Las modalidades de cada variable o pregunta se categorizaron, luego se construyó una matriz de individuos por variable. La información recolectada se categorizó de acuerdo con el número de respuestas obtenidas. Posteriormente, se llevó a cabo un Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) (Torres *et al.*, 2003) y un Análisis de Clasificación Jerárquica, mediante el uso del paquete estadístico SPAD (Ledesma, 2008).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2, se observa el aporte de los valores propios a la varianza total de la información generada en las encuestas relacionadas con las BPA para el cultivo de lulo. Los primeros cinco valores propios explican el 26,92% de la variación total, mientras que los diez primeros duplican este valor. Esto permite establecer que existe una variabilidad aceptable explicada por los cinco primeros valores propios, es por ello que se puede afirmar que los datos obtenidos a

través de la encuesta si son representativos y asertivos. De acuerdo con López (2015), entre mayor sea el aporte de los valores propios a la varianza acumulada del ACM, mayor es el grado de confiabilidad de los datos obtenidos a través de la encuesta. La inercia ejercida por las variables evaluadas, es mayor cuando más categorías se consideren en cada una de ellas. A medida que el número de variables aumenta, del mismo modo aumenta el número de modalidades, luego, la inercia total crece al aumentar este número de modalidades. Por lo cual, mientras más modalidades tenga una variable cualitativa, mayor es la contribución de esa variable a la inercia total. Lo anterior, se corrobora en la inercia acumulada obtenida para este trabajo (Marín y Vásquez, 2019).

**Tabla 2.** Aporte de los valores propio a la varianza acumulada proveniente del ACM de la encuesta relacionada con las BPA en el cultivo de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) en la zona Norte del departamento de Nariño.

| No | %    | % Acumulado | No | %    | % Acumulado |
|----|------|-------------|----|------|-------------|
| 1  | 9,18 | 9,18        | 6  | 3,48 | 30,40       |
| 2  | 5,35 | 14,53       | 7  | 3,25 | 33,65       |
| 3  | 4,60 | 19,13       | 8  | 3,03 | 36,68       |
| 4  | 4,09 | 23,23       | 9  | 2,80 | 39,48       |
| 5  | 3,70 | 26,92       | 10 | 2,73 | 42,21       |

En la Tabla 3, se indican las contribuciones de las 27 variables y sus categorías a los cinco primeros ejes del ACM. Las variables que más contribuyen al eje uno son las variables relacionadas con el tipo de registros de las actividades de la finca (13,7), el registro de las actividades de la finca (13,1) y el no registro de las actividades (12,3). El 68,5% de los encuestados informaron que no registran actividades que se realizan en sus fincas, mientras que el 31,5% llevan registros relacionados con los costos de los insumos y la mano de obra. Es notorio la ausencia de registros por parte de los productores, debido a que no lo miran como algo importante en el manejo y administración de la finca; esto impide que los productores puedan identificar o tomar acciones en los componentes de su finca en los que están presentando fallas tanto de carácter económico, ambiental o social.

La comunidad agropecuaria no lleva un registro de sus producciones, debido a la falta de asesoría o porque no lo ven como algo importante. Es necesario crear conciencia en el productor hacia el uso de registros como una herramienta para llevar información planificada y controlada, pues con base en esto se puede mejorar la producción en la finca (Pérez *et al.*, 2002.)

Los datos a registrar dependen de la naturaleza productiva de la finca, pero también del interés particular de cada productor. Estos registros se pueden llevar en un cuaderno, en formatos o en un software que se ajuste a la producción que se quiera implementar, deben ser sencillos, completos y constantes para que le permita al productor la toma adecuada de decisiones a nivel técnico, económico y ambiental (Cardoso *et al.*, 2012).

Una de las prácticas para superar este problema con base a la información anterior, es elaborar un plan de finca, el cual es una descripción de las actividades a considerar durante un período determinado, generalmente no menos de un año, para solventar una o varias limitaciones que tiene la familia o para aprovechar algunas de las oportunidades que ofrece el entorno (Peña *et al.*, 2016). Para lograr estos objetivos, el plan describe de forma sencilla el uso y tratamiento o la administración que se le dará a los recursos de la finca. De igual forma, la presentación del plan puede ser un documento escrito o una combinación de dibujos y texto en un pliego de papel, cartulina o afiche, en el cual se describe con pocas palabras cómo se va a trabajar la finca durante un tiempo determinado (Palma y Cruz, 2010). Además, según Peña y otros (2016), se recomienda que un plan de finca debe elaborarse de manera participativa para que ayude a la familia a planificar y lograr el cambio (mediante la autogestión) hacia una finca más sostenible desde el punto de vista social, económico y ambiental. Además, debe permitir monitorear y evaluar la implementación del mismo. Esto puede contribuir a orientar e invertir eficientemente los recursos, los materiales y el tiempo con que cuentan las familias, las organizaciones y los técnicos que trabajan con ellas (Palma y Cruz, 2010).

En el eje dos, las variables más importantes son las relacionadas con el sistema de riego que se utiliza en la finca (10,2), las prácticas de conservación de suelos (8,8) y control biológico (5,8). Dentro del sistema de riego, el 55,4% de la población no cuenta con riego, mientras que el 36,8% utiliza el riego por aspersión, el 3,45% usa el riego por goteo (Tabla 3). En relación al

sistema de riego empleado por los agricultores destaca el riego por aspersión, el cual es de tipo rudimentario. Sin embargo, es notorio que la gran mayoría de los encuestados no cuentan con un sistema de riego o que este adecuado para suplir los requerimientos hídricos de su cultivo. Frente a las prácticas de conservación del suelo es notorio las intensas labores que se ejercen sobre el suelo generando un desgaste de este recurso, debido a la preparación del suelo con pala que realiza el agricultor (94,9%).

**Tabla 3.** Contribuciones de las variables y las categorías a la conformación de los factores del ACM de la encuesta relacionada con las BPA en el cultivo de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) en la zona Norte del departamento de Nariño.

| Categorías                                           |           |       |      | Contribuciones |     |     |     |     |
|------------------------------------------------------|-----------|-------|------|----------------|-----|-----|-----|-----|
| Iden - etiqueta                                      | Peso rel. | Dist. | %    | 1              | 2   | 3   | 4   | 5   |
| 1, ¿Sabe que significa BPA?                          |           |       |      |                |     |     |     |     |
| 1- Si                                                | 1,08      | 2,2   | 31,3 | 2,5            | 2,4 | 0   | 4,2 | 0,4 |
| 2 -No                                                | 2,37      | 0,45  | 68,7 | 1,1            | 1,1 | 0   | 1,9 | 0,2 |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                             |           |       |      | 3,6            | 3,5 | 0   | 6,2 | 0,6 |
| 2, ¿Usted, ha recibido capacitación en BPA?          |           |       |      |                |     |     |     |     |
| 1 - Si                                               | 0,65      | 4,3   | 18,9 | 3,9            | 1,7 | 0,6 | 4,3 | 1,2 |
| 2 - No                                               | 2,8       | 0,23  | 81,2 | 0,9            | 0,4 | 0,1 | 1   | 0,3 |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                             |           |       |      | 4,8            | 2,1 | 0,8 | 5,4 | 1,4 |
| 3, ¿Le interesaría capacitarse sobre BPA?            |           |       |      |                |     |     |     |     |
| 1 - Si                                               | 3,23      | 0,07  | 93,6 | 0              | 0,1 | 0,1 | 0   | 0,1 |
| 2 - No                                               | 0,22      | 14,54 | 6,44 | 0,1            | 1,5 | 0,7 | 0,5 | 0,9 |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                             |           |       |      | 0,1            | 1,6 | 0,8 | 0,5 | 0,9 |
| 4, ¿Cuenta con asistencia técnica para sus cultivos? |           |       |      |                |     |     |     |     |
| 1- Si                                                | 0,63      | 4,51  | 18,2 | 4,8            | 0,1 | 0   | 0,7 | 3,5 |
| 2 - No                                               | 2,82      | 0,22  | 81,8 | 1,1            | 0   | 0   | 0,2 | 0,8 |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                             |           |       |      | 5,9            | 0,1 | 0   | 0,8 | 4,3 |
| 5, ¿Cuál es su grado de escolaridad?                 |           |       |      |                |     |     |     |     |
| 1- Básica primaria                                   | 1,89      | 0,83  | 54,7 | 0,9            | 0,5 | 0,1 | 1,7 | 0,5 |
| 2 - Bachillerato                                     | 1,25      | 1,75  | 36,3 | 0,3            | 1,1 | 0,1 | 2,2 | 0,8 |
| 3 - Universitaria                                    | 0,31      | 10,15 | 8,97 | 1,6            | 0,1 | 1,4 | 0   | 0   |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                             |           |       |      | 2,8            | 1,7 | 1,6 | 4   | 1,4 |
| 6, ¿Lleva registro de las actividades de su finca?   |           |       |      |                |     |     |     |     |
| 1 - Si                                               | 1,09      | 2,18  | 31,5 | 9              | 0   | 0,1 | 0   | 2   |

|                                                                 |      |       |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 2 - No                                                          | 2,36 | 0,46  | 68,5 | 4,1  | 0    | 0    | 0    | 0,9  |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                        |      |       |      | 13,1 | 0    | 0,1  | 0,1  | 2,9  |
| 7, Porque no lleva registros de las actividades de su finca?    |      |       |      |      |      |      |      |      |
| 1 - Falta de interés                                            | 0,6  | 4,72  | 17,5 | 0,7  | 2,1  | 0,3  | 0    | 0,5  |
| 2 - Desconocimiento                                             | 1,23 | 1,81  | 35,6 | 2,8  | 0,6  | 0,1  | 0    | 0,2  |
| 3 - Falta de tiempo                                             | 0,48 | 6,25  | 13,8 | 0,6  | 0,1  | 0,3  | 0,1  | 0,8  |
| 4 – No,Nr                                                       | 1,14 | 2,02  | 33,1 | 8,2  | 0    | 0,1  | 0    | 2,3  |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                        |      |       |      | 12,3 | 2,8  | 0,9  | 0,2  | 3,7  |
| 8, Cual de estos registros de las actividades de su finca lleva |      |       |      |      |      |      |      |      |
| 1 - Mano de obra por actividad                                  | 0,32 | 9,88  | 9,2  | 1,2  | 5,1  | 3,6  | 0,6  | 6,5  |
| 2 - Gastos de insumos                                           | 0,16 | 20,75 | 4,6  | 0,6  | 0,5  | 1,9  | 0,1  | 1    |
| 3 - Costos de insumos y mano de obra                            | 0,86 | 2,99  | 25,1 | 6,6  | 0,1  | 2,2  | 0,3  | 0,1  |
| 4 - No lleva registro                                           | 2,11 | 0,64  | 61,2 | 5,2  | 0,2  | 0    | 0    | 1,1  |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                        |      |       |      | 13,7 | 6    | 7,7  | 1    | 8,7  |
| 9, ¿Qué manejo les da a los residuos sólidos?                   |      |       |      |      |      |      |      |      |
| 1 - Entrega a colectores                                        | 2,69 | 0,28  | 77,9 | 0,1  | 0,7  | 0,1  | 0    | 0,2  |
| 2 - Los quema                                                   | 0,55 | 5,21  | 16,1 | 0,5  | 0,4  | 0    | 0    | 5,4  |
| 3 - Fosa o entierra                                             | 0,13 | 26,19 | 3,68 | 0    | 0,1  | 0,9  | 0,6  | 2,4  |
| 4 – No, Nr                                                      | 0,08 | 42,5  | 2,3  | 0,4  | 10,9 | 0,6  | 0,6  | 3    |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                        |      |       |      | 1,1  | 12   | 1,7  | 1,3  | 10,9 |
| 10, ¿Qué manejo les da a los residuos orgánicos?                |      |       |      |      |      |      |      |      |
| 1 - Aplica en huerto o campo                                    | 1,88 | 0,84  | 54,5 | 0,3  | 1,5  | 0,6  | 3,6  | 1    |
| 2 - Los composta                                                | 1,38 | 1,5   | 40   | 0,8  | 2,4  | 0,5  | 3,6  | 2,3  |
| 3 - Consumo de animales                                         | 0,19 | 17,13 | 5,52 | 0,3  | 0,1  | 0,3  | 0,7  | 0,8  |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                        |      |       |      | 1,4  | 4,1  | 1,5  | 8    | 4,1  |
| 11, ¿Qué tipo de riego utiliza?                                 |      |       |      |      |      |      |      |      |
| 1 - Aspersión                                                   | 1,27 | 1,72  | 36,8 | 0,6  | 0,3  | 3,5  | 0    | 0    |
| 2 - Goteo                                                       | 0,12 | 28    | 3,45 | 0    | 0    | 1,1  | 0,2  | 0,2  |
| 3 - No utiliza riego                                            | 1,91 | 0,8   | 55,4 | 0,6  | 0,2  | 3,8  | 0    | 0    |
| 4 – No, Nr                                                      | 0,15 | 21,89 | 4,37 | 0,1  | 9,7  | 0,3  | 1    | 0,4  |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                        |      |       |      | 1,3  | 10,2 | 8,7  | 1,3  | 0,6  |
| 12, ¿Existe algún riesgo de contaminación hídrica?              |      |       |      |      |      |      |      |      |
| 1 - Si                                                          | 1,29 | 1,67  | 37,5 | 0,3  | 2,6  | 10,5 | 7,1  | 0,9  |
| 2 - No                                                          | 2,16 | 0,6   | 62,5 | 0,2  | 1,6  | 6,3  | 4,2  | 0,6  |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                        |      |       |      | 0,5  | 4,2  | 16,8 | 11,3 | 1,5  |
| 13, ¿Qué tipo de contaminación hídrica existe?                  |      |       |      |      |      |      |      |      |
| 1 - Ganado                                                      | 0,33 | 9,36  | 9,66 | 0    | 1,3  | 7,4  | 2,6  | 4    |
| 2 - Agroquímicos                                                | 0,4  | 7,7   | 11,5 | 0,3  | 1,2  | 2,4  | 0    | 6,6  |

|                                                                                                                   |      |       |      |     |     |     |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|------|-----|-----|-----|------|------|
| 3 - Agua no tratada para                                                                                          | 0,24 | 13,5  | 6,9  | 0,3 | 0   | 1,2 | 5    | 0    |
| 4 - Basura                                                                                                        | 0,12 | 28    | 3,45 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 2,4  | 0,1  |
| 5 - Aguas residuales                                                                                              | 0,22 | 14,54 | 6,44 | 0   | 0,4 | 0,8 | 1,2  | 1,9  |
| 6 - No hay contaminación                                                                                          | 2,14 | 0,61  | 62,1 | 0,2 | 1,7 | 6,1 | 4,5  | 0,6  |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                                                                          |      |       |      | 1   | 4,9 | 18  | 15,8 | 13,3 |
| 14, ¿Cómo hace la preparación del suelo?                                                                          |      |       |      |     |     |     |      |      |
| 1 - Pala                                                                                                          | 3,27 | 0,05  | 94,9 | 0   | 0   | 0   | 0    | 0,1  |
| 4 - Agroquímicos                                                                                                  | 0,17 | 18,77 | 5,06 | 0,7 | 0,1 | 0,8 | 0,1  | 1,6  |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                                                                          |      |       |      | 0,8 | 0,1 | 0,9 | 0,1  | 1,7  |
| 15, Como adquiere sus semillas?                                                                                   |      |       |      |     |     |     |      |      |
| 1 - Adquiere en almacén                                                                                           | 0,98 | 2,54  | 28,3 | 0,8 | 1,9 | 1,9 | 1,1  | 0,3  |
| 2 - Produce en su finca                                                                                           | 1,96 | 0,76  | 56,8 | 0,2 | 0,4 | 4,6 | 1,3  | 1,5  |
| 3 - Por intercambio                                                                                               | 0,52 | 5,69  | 14,9 | 0,1 | 0,5 | 5,2 | 0,6  | 2,5  |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                                                                          |      |       |      | 1,7 | 2,4 | 1,2 | 4,7  |      |
| 16, ¿Como controla las malezas?                                                                                   |      |       |      |     |     |     |      |      |
| 1 - A mano                                                                                                        | 0,7  | 3,94  | 20,2 | 0,4 | 1   | 0   | 0,1  | 2,9  |
| 2 - Guadaña                                                                                                       | 1,47 | 1,35  | 42,5 | 1,1 | 1,2 | 0,1 | 1,2  | 0,4  |
| 3 - Herbicida                                                                                                     | 0,63 | 4,44  | 18,4 | 0   | 1,5 | 0,2 | 0,1  | 1,2  |
| 4 - Pala y machete                                                                                                | 0,65 | 4,3   | 18,9 | 1   | 0,4 | 0   | 2,7  | 3,8  |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                                                                          |      |       |      | 2,5 | 4,1 | 0,3 | 4,1  | 8,2  |
| 17, ¿Cuenta con un programa de manejo de plagas y enfermedades?                                                   |      |       |      |     |     |     |      |      |
| 1 - Si                                                                                                            | 0,6  | 4,72  | 17,5 | 3,6 | 0,5 | 0,7 | 0    | 0    |
| 2 - No                                                                                                            | 2,85 | 0,21  | 82,5 | 0,8 | 0,1 | 0,2 | 0    | 0    |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                                                                          |      |       |      | 4,4 | 0,6 | 0,9 | 0    | 0    |
| 18, En su finca ¿implementa el control biológico?                                                                 |      |       |      |     |     |     |      |      |
| 1 - Si                                                                                                            | 0,31 | 10,15 | 8,97 | 1,2 | 5,3 | 1,8 | 1,7  | 2,5  |
| 2 - No                                                                                                            | 3,14 | 0,1   | 91   | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,2  | 0,3  |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                                                                          |      |       |      | 1,3 | 5,8 | 2   | 1,9  | 2,8  |
| 19, Los productos de protección fitosanitaria que aplica en su mayoría a que categoría toxicológica corresponden. |      |       |      |     |     |     |      |      |
| 1 - IA Roja                                                                                                       | 0,29 | 10,76 | 8,51 | 0   | 0,2 | 2,6 | 0    | 0,6  |
| 2 - II Azul                                                                                                       | 0,71 | 3,83  | 20,7 | 1,1 | 0,6 | 3,2 | 2,9  | 0    |
| 3 - III Verde                                                                                                     | 0,36 | 8,46  | 10,6 | 0,8 | 0,1 | 0,9 | 0,1  | 4,4  |
| 4 - No conoce categoría                                                                                           | 2,08 | 0,66  | 60,2 | 1   | 0,3 | 0,7 | 0,9  | 0,4  |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                                                                          |      |       |      | 2,9 | 1,2 | 7,4 | 3,8  | 5,4  |
| 20, Los operarios cuentan con capacitación en uso de productos agrícolas                                          |      |       |      |     |     |     |      |      |
| 1 - Si                                                                                                            | 0,4  | 7,7   | 11,5 | 5,5 | 2   | 0,4 | 0,8  | 0,2  |
| 2 - No                                                                                                            | 3,05 | 0,13  | 88,5 | 0,7 | 0,3 | 0,1 | 0,1  | 0    |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                                                                          |      |       |      | 6,3 | 2,2 | 0,5 | 0,9  | 0,2  |

|                                                                                   |      |      |      |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 21, Los trabajadores usan equipos de protección                                   |      |      |      |     |     |     |     |     |
| 1 - Si                                                                            | 1,09 | 2,15 | 31,7 | 4,8 | 0   | 1,2 | 1,1 | 0,3 |
| 2 - No                                                                            | 2,35 | 0,46 | 68,3 | 2,2 | 0   | 0,6 | 0,5 | 0,1 |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                                          |      |      |      | 7   | 0   | 1,8 | 1,6 | 0,4 |
| 22, ¿Hay baños con lavamanos y ducha aparte de la vivienda para los trabajadores? |      |      |      |     |     |     |     |     |
| 1 - Si                                                                            | 0,38 | 8,06 | 11   | 2   | 0,4 | 0   | 0   | 0,9 |
| 2 - No                                                                            | 3,07 | 0,12 | 89   | 0,3 | 0   | 0   | 0   | 0,1 |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                                          |      |      |      | 2,3 | 0,4 | 0,1 | 0   | 1   |
| 23, ¿Los trabajadores están afiliados a una EPS?                                  |      |      |      |     |     |     |     |     |
| 1 - Si                                                                            | 3,08 | 0,12 | 89,2 | 0   | 0,6 | 0   | 0   | 0,1 |
| 2 - No                                                                            | 0,37 | 8,26 | 10,8 | 0   | 4,6 | 0   | 0,3 | 0,4 |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                                          |      |      |      | 0   | 5,1 | 0   | 0,3 | 0,5 |
| 24, ¿Qué haría si ocurre alguna emergencia?                                       |      |      |      |     |     |     |     |     |
| 1 - Acudir al centro de salud                                                     | 2,7  | 0,28 | 78,2 | 0   | 0   | 0,6 | 0,2 | 0,1 |
| 2 - Primeros auxilios                                                             | 0,75 | 3,58 | 21,8 | 0   | 0   | 2,3 | 0,6 | 0,4 |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                                          |      |      |      | 0,1 | 0   | 2,9 | 0,7 | 0,5 |
| 25, ¿Tiene botiquín para los trabajadores?                                        |      |      |      |     |     |     |     |     |
| 1 - Si                                                                            | 1,13 | 2,04 | 32,9 | 2,9 | 1,1 | 2,6 | 0,3 | 0   |
| 2 - No                                                                            | 2,31 | 0,49 | 67,1 | 1,4 | 0,5 | 1,3 | 0,1 | 0   |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                                          |      |      |      | 4,3 | 1,6 | 3,8 | 0,5 | 0   |
| 26, ¿Hace prácticas de conservación de suelos en su predio?                       |      |      |      |     |     |     |     |     |
| 1 - Si                                                                            | 2,62 | 0,31 | 76,1 | 0,1 | 2,1 | 0   | 1,1 | 0   |
| 2 - No                                                                            | 0,82 | 3,18 | 23,9 | 0,5 | 6,7 | 0   | 3,3 | 0   |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                                          |      |      |      | 0,6 | 8,8 | 0   | 4,4 | 0   |
| 27, ¿Realiza rotación de cultivos?                                                |      |      |      |     |     |     |     |     |
| 1 - Si                                                                            | 2,24 | 0,54 | 65,1 | 0,3 | 1,2 | 0,4 | 0,1 | 3,3 |
| 2 - No                                                                            | 1,2  | 1,86 | 34,9 | 0,5 | 2,2 | 0,7 | 0,2 | 6,2 |
| CONTRIBUCION ACUMULADA =                                                          |      |      |      | 0,7 | 3,4 | 1   | 0,4 | 9,6 |

Los sistemas de riego más utilizados para la agricultura son los de aspersión, micro aspersión y goteo; los primeros sistemas que salieron al mercado son los de aspersión, sin embargo, están siendo reemplazados por sistemas de riego localizados como son los de micro aspersión y goteo. Esto se debe a que los sistemas de aspersión cubren un área del 100%, lo que genera un desperdicio de agua en ciertos cultivos, como frutales y hortalizas, que no necesitan un 100% de área bajo riego para satisfacer sus necesidades hídricas (Zamorano, 2008).

El cultivo de lulo tiene un alto requerimiento hídrico en todas sus etapas y especialmente en la

época de formación de las bayas o frutos y en el punto de maduración, aproximadamente el cultivo consume 2.000 mm al año en sus procesos fisiológicos, la planta utiliza el agua como medio de transporte de nutrientes; sin embargo, no soporta el encharcamiento que provoca pérdida de oxígeno a las raíces y perjudica su desarrollo (CCB, 2015). El método de riego más recomendado es el sistema de goteo ya que presenta ventajas como el ahorro en mano de obra para el productor, se adapta a cualquier condición topográfica del terreno y se aprovecha al máximo el agua con una eficiencia de riego entre el 90 y el 95% (Liotta, 2015).

Por otro lado, en el eje tres (Tabla 3), las variables más importantes son el riesgo de contaminación hídrica (16,8) y la categoría toxicológica de los productos fitosanitarios (7,2). Además, se identifica que el 62,5% de la población encuestada no identifica ningún tipo de contaminación hídrica, mientras que el 37,5% afirman la existencia de agua contaminada, dicha contaminación es atribuida al uso de agroquímicos en la zona (11,5%). De igual forma, el 60,2% de la población objeto de estudio identificó no conocer el tipo de categoría toxicológica de los productos fitosanitarios empleados en sus fincas, esto acompañado del 68,3% de las personas que no utilizan el equipo de protección necesario para realizar las aplicaciones de los productos químicos; mientras que solo el 20,7% afirmó emplear la categoría toxicológica azul. Lo expuesto anteriormente conlleva que un gran número de productores atenten contra su salud, debido a que como es común en el campo los trabajadores no utilizan los elementos o la indumentaria de protección personal para la aplicación de productos químicos.

La contaminación ambiental producida por los plaguicidas está dada por las aplicaciones directas en los cultivos agrícolas, lavado inadecuado de los tanques contenedores, las filtraciones en los depósitos de almacenamiento, los derrames accidentales y el uso inadecuado por parte de los agricultores (Loyoya, 2015). Los factores mencionados anteriormente son fundamentales para la dispersión de los contaminantes en el ambiente y se convierten en los principales contaminantes para los animales, las plantas, el aire, el agua y el suelo (Loyoya, 2015). Además, la escorrentía de las aguas superficiales que fluyen hacia las zonas bajas, a medida que van avanzando disuelven los plaguicidas presentes en el suelo; también en su movimiento tanto el agua como el viento erosionan el suelo y pueden arrastrar consigo partículas que contienen residuos de plaguicidas (Benítez y Miranda, 2013).

El lulo presenta un mapa fitosanitario bastante amplio, y es una de las especies más susceptibles al ataque de plagas y enfermedades, entre los problemas considerados de mayor importancia en este cultivo se encuentran los marchitamientos tanto de origen bacteriano como fungoso como la gota o tizón en el follaje y la antracnosis en frutos, tallos y hojas, además de plagas como el pasador de los frutos (Restrepo *et al.*, 2011). Otros factores que afectan negativamente la situación sanitaria del lulo son el manejo nutricional deficiente, las altas densidades de siembra y la deficiente calidad del material de propagación (Restrepo *et al.*, 2011). Sin embargo, las limitaciones mencionadas anteriormente se pueden superar utilizando cultivares tolerantes a plagas y enfermedades como los cultivares Udenar Venteño y Udenar Lobo; las cuales brindan nuevas alternativas para los productores, debido al rango de adaptación que presentan (Lagos *et al.*, 2020).

En el eje cuatro, también se encontró que la variable más influyente fue el tipo de contaminación hídrica existente (15,8), seguido del significado de BPA (6,2) y la capacitación en BPA (5,4). Por consiguiente, en la Tabla 3, se logra identificar que el 68,74% de la población encuestada responde no saber el significado de BPA. Además, se encontró que el 81,15% de la población no ha recibido capacitación en BPA. A pesar de que las BPA son un conjunto de acciones que le permitirán al productor garantizar la calidad, inocuidad, la seguridad del personal, así como la protección y conservación del medio ambiente aún existe un gran atraso en cuanto al conocimiento y aplicación de estas acciones; esto impide que un gran número de productores no cuenten con nuevas estrategias de producción que permitan promover la competitividad y mejorar la calidad de vida de los productores del sector rural.

De acuerdo con Días (2008), el concepto de BPA ha evolucionado como resultado de los intereses y compromisos de un amplio conjunto de actores del sector público y privado acerca de la inocuidad, la calidad de los alimentos y la sostenibilidad ambiental de la Agricultura. Es por ello que las BPA se basan en tres pilares fundamentales:

- La higiene e inocuidad de los alimentos, que toma en cuenta aspectos relacionados con la disminución de los peligros microbiológicos, físicos y químicos que se producen en el

proceso de producción.

- La protección y conservación del medio ambiente, mediante prácticas agrícolas que contemplen un bajo impacto y ayuden a conservar y mejorar el medio que rodea al cultivo.
- La seguridad de las personas, tanto en lo referente a la salud de los trabajadores agrícolas, la población circundante a la explotación, como la de los consumidores.

La capacitación no solamente obedece a un tema de actualidad o de moda ya que su trascendencia plantea el éxito de cualquier organización y en mayor medida el desarrollo de un área, una región e incluso un país (Jamaica, 2015). Es por ello, que se podría definir que la capacitación consiste en una actividad planeada y basada en necesidades reales y está orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador (Jamaica, 2015). Sin embargo, de acuerdo con Tello y Tello (2015) la realidad es que en las zonas rurales del país existe un gran número de pequeños agricultores quienes no tienen adecuados conocimientos por falta de capacitación. Esto impide a una población significativa, acceder a nuevas fuentes de conocimiento y adquirir técnicas de producción que estén más acordes con las necesidades actuales que el consumidor el mercado demandan (Tello y Tello, 2015).

Finalmente, en el eje cinco, las variables más predominantes son el manejo que se brinda a los residuos sólidos (10,9), la rotación de cultivos (9,6) y el control de las malezas (8,2) (Tabla 3). Se logró identificar que el 77,93% de la población respondió que entregaba los residuos sólidos a los recolectores de basura, el cual es un servicio que brindan las alcaldías municipales y está al alcance de la mayoría de las personas. De igual manera, se encontró que el 16,09% opta por realizar la quema de los residuos sólidos, el 3,68% de la población prefiere enterrar sus residuos. Lo anterior revela que, aunque la cobertura del servicio de recolección de basuras esté presente en la mayoría de los municipios, aún existen un porcentaje de la población que opta por métodos que de una u otra forma impactaran de manera significativa el medio ambiente. En cuanto a la rotación de cultivos, el 65,1% de la población contesto no realizar esta práctica en sus fincas, debido a la ocupación de la tierra que en su gran mayoría son de cultivos perennes y semiperennes. Además, como se logró identificar en el diagnostico el 42,5% de la muestra emplea la guadaña para el control de las malezas, mientras que el 18,4% lo realiza con herbicida.

De acuerdo con Silva y otros (2015), el realizar la rotación de cultivos permite maximizar la productividad por unidad de superficie y el óptimo uso de los recursos; de igual manera, permite realizar la sucesión de diferentes cultivos a través del tiempo. Sin embargo, como se logra identificar en este trabajo en la zona de estudio no se aplica esta práctica por la tenencia de la tierra ya que es de carácter minifundista, donde cada productor posee una área menor a una hectárea y entre una y cinco hectáreas (Castillo y Jurado, 2014); esto implica que los suelos de las fincas presenten erosión, pérdida en la fertilidad del suelo y la sobrevivencia de agentes patógenos, lo cual tiene una incidencia directa sobre la producción del cultivo (Hernández y Cabello, 2004).

Otro aspecto importante a destacar es que las malezas causan daños económicos y sociales al agricultor; las malezas causan problemas debido a su fuerte competencia con los cultivos por los nutrientes, el agua y la luz, la liberación de sustancias a través de sus raíces y sus hojas que resultan ser tóxicas a los cultivos creando un hábitat favorable para la proliferación de otras plagas (artrópodos, ácaros, patógenos y otros) al servir de hospederas de éstas interfiriendo el proceso normal de cosecha y contaminando la producción obtenida (Cuevas y Puentes, 2018). De igual manera, según Aguilera y otros (2019) en el cultivo de lulo la época crítica de competencia entre las malezas y el cultivo se da entre la siembra y los primeros seis meses de edad. Es por ello, que es necesario realizar el manejo integrado de malezas, el cual consiste en la integración de los controles mecánico y químico (Aguilera *et al.*, 2019).

El Análisis de Clasificación Jerárquica permitió formar cuatro grupos (Tabla 4). El grupo uno representa el 28,05% de la población encuestada (122 individuos), con una participación del municipio de Arboleda del 49,66% y de La Unión con el 27,82%. El 88,97% de las personas encuestadas no tienen baños con lavamanos y ducha aparte de la vivienda para los trabajadores; el 88,51% de los operarios no cuentan con la debida capacitación en el uso de los productos agrícolas, el 82,53% de los productores no cuentan con un programa de manejo de plagas y enfermedades y el 81,84% no cuenta con asistencia técnica para sus cultivos.

En el grupo dos, se encuentra que el 4,14% (18 individuos) de la muestra se ubica en este grupo,

del cual el municipio de Arboleda participa el 49,66% y San pedro Cartago ocupa el 22,53% de la muestra; de esta forma las variables más contribuyentes son la nula implementación del control biológico en la finca con 91, 03%, la afiliación de los trabajadores a la EPS (subsidiado) con 89,2% y el manejo a los residuos sólidos que realizan los recolectores con el 77,93% (Tabla 4).

Por otro lado, en el grupo tres, se encontró que 40,46% (176 individuos) de la muestra se ubica en este grupo, además, el municipio de Arboleda participa con el 49,66%. Posteriormente, en este grupo el 62,3% contestó que no existe ningún riesgo de contaminación hídrica, de igual manera, el 60,92% de los encuestados afirman no realizar ningún tipo de desinfección a las semillas que emplean para sus cultivos y el 60,69% no lleva ningún registro de las actividades que realizan en sus fincas (Tabla 4).

En el grupo cuatro, se identificó que el 27,36% (119 personas) se ubican en este grupo, siendo el 56,78% las personas que adquieren las semillas de sus fincas, el 35,63% contesto no llevar registro de las actividades en la finca debido al desconocimiento del tema y el 42,53% realiza el control de malezas utilizando guadaña (Tabla 4).

Sin embargo, es importante mencionar que algunas de las variables evaluadas se encontraban en los cuatro grupos mencionados anteriormente, realizando contribuciones importantes a cada grupo; entre estas variables se encuentra el 88,51% de los operarios que no cuentan con capacitación en el uso de productos agrícolas, el 81,84% de las personas que no cuentan con asistencia técnica para sus cultivos y el 81,15% de las personas que no han recibido capacitación en BPA.

**Tabla 4.** Análisis de Clasificación Jerárquica de las modalidades de las clases o modalidades de corte ‘a’ del árbol en cuatro grupos.

| %<br>G/C    C/G    Global |       |       | Característica<br>categoría | Variables                                                  | I    | P   |
|---------------------------|-------|-------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|------|-----|
|                           |       | 28,05 | Grupo 1/4                   |                                                            | aa1a | 122 |
| 84,67                     | 95,08 | 31,49 | Si                          | ¿Lleva registro de las actividades de su finca?            | 1    | 137 |
| 79,02                     | 92,62 | 32,87 | Ns, Nr                      | ¿Porque no lleva registros de las actividades de su finca? | 5    | 143 |

|       |       |       |                                  |                                                                                                             |      |     |
|-------|-------|-------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
| 77,78 | 68,85 | 24,83 | Costos de insumos y mano de obra | Cuál de estos registros de las actividades de su finca lleva                                                | 4    | 108 |
| 53,62 | 60,66 | 31,72 | Si                               | Los trabajadores usan equipos de protección para realizar sus labores                                       | 1    | 138 |
| 60,98 | 40,98 | 18,85 | Si                               | ¿Usted, ha recibido capacitación en BPA?                                                                    | 1    | 82  |
| 72    | 29,51 | 11,49 | Si                               | Los operarios cuentan con capacitación en uso de productos agrícolas                                        | 1    | 50  |
| 60,53 | 37,7  | 17,47 | Si                               | ¿Cuenta con un programa de manejo de plagas y enfermedades?                                                 | 1    | 76  |
| 59,49 | 38,52 | 18,16 | Si                               | ¿Cuenta con asistencia técnica para sus cultivos?                                                           | 1    | 79  |
| 48,25 | 56,56 | 32,87 | Si                               | ¿Tiene botiquín para los trabajadores?                                                                      | 1    | 143 |
| 47,79 | 53,28 | 31,26 | Si                               | ¿Sabe que significa BPA?                                                                                    | 1    | 136 |
| 41,08 | 62,3  | 42,53 | Guadaña                          | ¿Como controla las malezas?                                                                                 | 2    | 185 |
| 61,54 | 19,67 | 8,97  | Universitaria                    | ¿Cuál es su grado de escolaridad?                                                                           | 3    | 39  |
| 32,93 | 89,34 | 76,09 | Si                               | ¿Hace prácticas de conservación de suelos en su predio?                                                     | 1    | 331 |
| 32,45 | 90,16 | 77,93 | Entrega a colectores             | ¿Qué manejo les da a los residuos sólidos?                                                                  | 1    | 339 |
| 54,17 | 21,31 | 11,03 | Si                               | ¿Hay baños con lavamanos y ducha aparte de la vivienda para                                                 | 1    | 48  |
| 38,24 | 53,28 | 39,08 | Los composta                     | ¿Qué manejo les da a los residuos orgánicos?                                                                | 2    | 170 |
| 68,42 | 10,66 | 4,37  | Gastos de insumos                | Cuál de estos registros de las actividades de su finca lleva                                                | 3    | 19  |
| 50    | 18,85 | 10,57 | III Verde                        | Los productos de protección fitosanitaria que aplica en su mayoría a que categoría toxicológica corresponde | 4    | 46  |
| 32,86 | 76,23 | 65,06 | Si                               | ¿Realiza rotación de cultivos?                                                                              | 1    | 283 |
| 40,45 | 29,51 | 20,46 | II Azul                          | Los productos de protección fitosanitaria que aplica en su mayoría a que categoría toxicológica corresponde | 3    | 89  |
| 18,06 | 31,97 | 49,66 | Arboleda                         | MUNICIPIO                                                                                                   | 1    | 216 |
| 3,45  | 1,64  | 13,33 | Falta de tiempo                  | ¿Porque no lleva registros de las actividades de su finca?                                                  | 3    | 58  |
| 5,33  | 3,28  | 17,24 | Falta de interés                 | ¿Porque no lleva registros de las actividades de su finca?                                                  | 1    | 75  |
| 19,06 | 46,72 | 68,74 | No                               | ¿Sabe que significa BPA?                                                                                    | 1    | 299 |
| 18,15 | 43,44 | 67,13 | No                               | ¿Tiene botiquín para los trabajadores?                                                                      | 2    | 292 |
| 21,07 | 61,48 | 81,84 | No                               | ¿Cuenta con asistencia técnica para sus cultivos?                                                           | 2    | 356 |
| 21,17 | 62,3  | 82,53 | No                               | ¿Cuenta con un programa de manejo de plagas y enfermedades?                                                 | 2    | 359 |
| 22,34 | 70,49 | 88,51 | No                               | Los operarios cuentan con capacitación en uso de productos agrícolas                                        | 2    | 385 |
| 20,4  | 59,02 | 81,15 | No                               | ¿Usted, ha recibido capacitación en BPA?                                                                    | 2    | 353 |
| 16,16 | 39,34 | 68,28 | No                               | Los trabajadores usan equipos de protección para realizar sus labores                                       | 2    | 297 |
| 1,94  | 2,46  | 35,63 | Desconocimiento                  | ¿Porque no lleva registros de las actividades de su finca?                                                  | 2    | 155 |
| 1,14  | 2,46  | 60,69 | No lleva registro                | Cuál de estos registros de las actividades de su finca lleva                                                | 5    | 264 |
| 2,01  | 4,92  | 68,51 | No                               | ¿Lleva registro de las actividades de su finca?                                                             | 2    | 298 |
| 0     | 0     | 0     | Tractor                          | ¿Cómo hace la preparación del suelo?                                                                        | 3    | 0   |
| 38,02 | 37,7  | 27,82 | La Unión                         | MUNICIPIO                                                                                                   | V103 | 121 |
| 47,5  | 15,57 | 9,2   | Mano de obra por actividad       | Cuál de estos registros de las actividades de su finca lleva                                                | 1    | 40  |
| 37,4  | 37,7  | 28,28 | Adquiere en almacén              | ¿Como adquiere sus semillas?                                                                                | 1    | 123 |

|       |       |       |                            |                                                                                                             |      |     |
|-------|-------|-------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
| 35,63 | 46,72 | 36,78 | Aspersión                  | ¿Qué tipo de riego utiliza?                                                                                 | 1    | 160 |
| 40,79 | 25,41 | 17,47 | Vitavax                    | ¿Como hace la desinfección de la semilla?                                                                   | 1    | 76  |
| 54,55 | 9,84  | 5,06  | Agroquímicos               | ¿Cómo hace la preparación del suelo?                                                                        | 4    | 22  |
| 17,07 | 11,48 | 18,85 | Pala y machete             | ¿Como controla las malezas?                                                                                 | 4    | 82  |
| 22,69 | 44,26 | 54,71 | Básica primaria            | ¿Cuál es su grado de escolaridad?                                                                           | 1    | 238 |
| 22,13 | 42,62 | 54,02 | Aplica en huerto o campo   | ¿Qué manejo les da a los residuos orgánicos?                                                                | 1    | 235 |
| 0     | 0     | 4,37  | No, Nr                     | ¿Qué tipo de riego utiliza?                                                                                 | 4    | 19  |
| 19,08 | 23,77 | 34,94 | No                         | ¿Realiza rotación de cultivos?                                                                              | 2    | 152 |
| 22,64 | 49,18 | 60,92 | No desinfecta              | ¿Como hace la desinfección de la semilla?                                                                   | 5    | 265 |
| 14,77 | 10,66 | 20,23 | A mano                     | ¿Como controla las malezas?                                                                                 | 1    | 88  |
| 11,43 | 6,56  | 16,09 | Los quema                  | ¿Qué manejo les da a los residuos sólidos?                                                                  | 2    | 70  |
| 24,81 | 78,69 | 88,97 | No                         | ¿Hay baños con lavamanos y ducha aparte de la vivienda para los trabajadores?                               | 2    | 387 |
| 12,5  | 10,66 | 23,91 | No                         | ¿Hace prácticas de conservación de suelos en su predio?                                                     | 2    | 104 |
| 19,92 | 42,62 | 60    | No conoce categoría        | Los productos de protección fitosanitaria que aplica en su mayoría a que categoría toxicológica corresponde | 5    | 261 |
|       |       |       | 4,14                       | Grupo 2/4                                                                                                   | aa2a | 18  |
| 63,16 | 66,67 | 4,37  | No, Nr                     | ¿Qué tipo de riego utiliza?                                                                                 | 4    | 19  |
| 90    | 50    | 2,3   | No, Nr                     | ¿Qué manejo les da a los residuos sólidos?                                                                  | 4    | 10  |
| 30,77 | 66,67 | 8,97  | Si                         | En su finca ¿implementa el control biológico?                                                               | 1    | 39  |
| 0,46  | 5,56  | 49,66 | Arboleda                   | MUNICIPIO                                                                                                   | 1    | 216 |
| 2,34  | 50    | 88,51 | No                         | Los operarios cuentan con capacitación en uso de productos agrícolas                                        | 2    | 385 |
| 1,47  | 27,78 | 77,93 | Entrega a colectores       | ¿Qué manejo les da a los residuos sólidos?                                                                  | 1    | 339 |
| 0     | 0     | 54,71 | Básica primaria            | ¿Cuál es su grado de escolaridad?                                                                           | 1    | 238 |
| 0     | 0     | 55,4  | No utiliza riego           | ¿Qué tipo de riego utiliza?                                                                                 | 3    | 241 |
| 0     | 0     | 60,69 | No lleva registro          | Cuál de estos registros de las actividades de su finca lleva                                                | 5    | 264 |
| 1,52  | 33,33 | 91,03 | No                         | En su finca ¿implementa el control biológico?                                                               | 2    | 396 |
| 0     | 0     | 0     | Tractor                    | ¿Cómo hace la preparación del suelo?                                                                        | 3    | 0   |
| 14,05 | 94,44 | 27,82 | La Unión                   | MUNICIPIO                                                                                                   | V103 | 121 |
| 11,39 | 100   | 36,32 | Bachillerato               | ¿Cuál es su grado de escolaridad?                                                                           | 2    | 158 |
| 27,5  | 61,11 | 9,2   | Mano de obra por actividad | Cuál de estos registros de las actividades de su finca lleva                                                | 1    | 40  |
| 18    | 50    | 11,49 | Si                         | Los operarios cuentan con capacitación en uso de productos agrícolas                                        | 1    | 50  |
| 10,58 | 61,11 | 23,91 | No                         | ¿Hace prácticas de conservación de suelos en su predio?                                                     | 2    | 104 |
| 14,89 | 38,89 | 10,8  | No                         | ¿Los trabajadores están afiliados a una EPS?                                                                | 2    | 47  |
| 7,97  | 61,11 | 31,72 | Si                         | Los trabajadores usan equipos de protección para realizar sus labores                                       | 1    | 138 |
| 10    | 44,44 | 18,39 | Herbicida                  | ¿Como controla las malezas?                                                                                 | 3    | 80  |
| 6,38  | 83,33 | 4,02  | Aplica en huerto o campo   | ¿Qué manejo les da a los residuos orgánicos?                                                                | 1    | 235 |
| 5,69  | 94,44 | 68,74 | No                         | ¿Sabe que significa BPA?                                                                                    | 1    | 299 |
| 0,74  | 5,56  | 31,26 | Si                         | ¿Sabe que significa BPA?                                                                                    | 1    | 136 |

|       |       |       |                            |                                                                                                             |      |     |
|-------|-------|-------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
| 0     | 0     | 22,53 | SP Cartago                 | MUNICIPIO                                                                                                   | 2    | 98  |
| 2,36  | 38,89 | 68,28 | No                         | Los trabajadores usan equipos de protección para realizar sus labores                                       | 2    | 297 |
| 0,59  | 5,56  | 39,08 | Los composta               | ¿Qué manejo les da a los residuos orgánicos?                                                                | 2    | 170 |
| 2,84  | 61,11 | 89,2  | Si                         | ¿Los trabajadores están afiliados a una EPS?                                                                | 1    | 388 |
| 2,11  | 38,89 | 76,09 | Si                         | ¿Hace prácticas de conservación de suelos en su predio?                                                     | 1    | 331 |
|       |       | 40,46 | Grupo 3/4                  |                                                                                                             | aa3a | 176 |
| 64,44 | 98,86 | 62,07 | No hay contaminación       | ¿Qué tipo de contaminación hídrica existe?                                                                  | 6    | 270 |
| 63,84 | 98,3  | 62,3  | No                         | ¿Existe algún riesgo de contaminación hídrica?                                                              | 2    | 271 |
| 57,05 | 96,59 | 68,51 | No                         | ¿Lleva registro de las actividades de su finca?                                                             | 2    | 298 |
| 57,95 | 86,93 | 60,69 | No lleva registro          | Cuál de estos registros de las actividades de su finca lleva                                                | 5    | 264 |
| 45,19 | 98,86 | 88,51 | No                         | Los operarios cuentan con capacitación en uso de productos agrícolas                                        | 2    | 385 |
| 59,35 | 52,27 | 35,63 | Desconocimiento            | ¿Porque no lleva registros de las actividades de su finca?                                                  | 2    | 155 |
| 44,66 | 90,34 | 81,84 | No                         | ¿Cuenta con asistencia técnica para sus cultivos?                                                           | 2    | 356 |
| 47,72 | 65,34 | 55,4  | No utiliza riego           | ¿Qué tipo de riego utiliza?                                                                                 | 3    | 241 |
| 48,61 | 59,66 | 49,66 | Arboleda                   | MUNICIPIO                                                                                                   | 1    | 216 |
| 54,81 | 32,39 | 23,91 | No                         | ¿Hace prácticas de conservación de suelos en su predio?                                                     | 2    | 104 |
| 47,66 | 63,64 | 54,02 | Aplica en huerto o c       | ¿Qué manejo les da a los residuos orgánicos?                                                                | 1    | 235 |
| 47,48 | 64,2  | 54,71 | Básica primaria            | ¿Cuál es su grado de escolaridad?                                                                           | 1    | 238 |
| 57,33 | 24,43 | 17,24 | Falta de interés           | ¿Porque no lleva registros de las actividades de su finca?                                                  | 1    | 75  |
| 44,38 | 85,23 | 77,7  | Acudir al centro de        | ¿Qué haría si ocurre alguna emergencia?                                                                     | 1    | 338 |
| 43,91 | 88,07 | 81,15 | No                         | Ud. ha recibido capacitación en BPA?                                                                        | 2    | 353 |
| 42,68 | 96,02 | 91,03 | No                         | En su finca ¿implementa el control biológico?                                                               | 2    | 396 |
| 46,04 | 9,32  | 60,92 | No desinfecta              | ¿Como hace la desinfección de la semilla?                                                                   | 5    | 265 |
| 6     |       |       |                            |                                                                                                             |      |     |
| 45,12 | 76,14 | 68,28 | No                         | Los trabajadores usan equipos de protección para realizar sus labores                                       | 2    | 297 |
| 61,11 | 12,5  | 8,28  | IA Roja                    | Los productos de protección fitosanitaria que aplica en su mayoría a que categoría toxicológica corresponde | 1    | 36  |
| 0     | 0     | 2,3   | No, Nr                     | ¿Qué manejo les da a los residuos sólidos?                                                                  | 4    | 10  |
| 10,53 | 1,14  | 4,37  | Gastos de insumos          | Cuál de estos registros de las actividades de su finca lleva                                                | 3    | 19  |
| 29,75 | 20,45 | 27,82 | La Unión                   | MUNICIPIO                                                                                                   | V103 | 121 |
| 27,66 | 14,77 | 21,61 | Primeros auxilios          | ¿Qué haría si ocurre alguna emergencia?                                                                     | 2    | 94  |
| 30,43 | 23,86 | 31,72 | Si                         | Los trabajadores usan equipos de protección para realizar sus labores                                       | 1    | 138 |
| 31,25 | 28,41 | 36,78 | Aspersión                  | ¿Qué tipo de riego utiliza?                                                                                 | 1    | 160 |
| 17,95 | 3,98  | 8,97  | Si                         | En su finca ¿implementa el control biológico?                                                               | 1    | 39  |
| 25,61 | 11,93 | 18,85 | Si                         | Ud. ha recibido capacitación en BPA?                                                                        | 1    | 82  |
| 35,95 | 67,61 | 76,09 | Si                         | ¿Hace prácticas de conservación de suelos en su predio?                                                     | 1    | 331 |
| 0     | 0     | 3,45  | Basura                     | ¿Qué tipo de contaminación hídrica existe?                                                                  | 4    | 15  |
| 15    | 3,41  | 9,2   | Mano de obra por actividad | Cuál de estos registros de las actividades de su finca lleva                                                | 1    | 40  |

|       |       |       |                                  |                                                                                                             |      |     |
|-------|-------|-------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
| 30    | 28,98 | 39,08 | Los composta                     | ¿Qué manejo les da a los residuos orgánicos?                                                                | 1    | 170 |
| 21,52 | 9,66  | 18,16 | Si                               | ¿Cuenta con asistencia técnica para sus cultivos?                                                           | 1    | 79  |
| 7,14  | 1,14  | 6,44  | Aguas residuales                 | ¿Qué tipo de contaminación hídrica existe?                                                                  | 5    | 28  |
| 0     | 0     | 6,9   | Agua no tratada para             | ¿Qué tipo de contaminación hídrica existe?                                                                  | 3    | 30  |
| 4     | 1,14  | 11,49 | Si                               | Los operarios cuentan con capacitación en uso de productos agrícolas                                        | 1    | 50  |
| 0     | 0     | 9,66  | Ganado                           | ¿Qué tipo de contaminación hídrica existe?                                                                  | 1    | 42  |
| 12,96 | 7,95  | 24,83 | Costos de insumos y mano de obra | Cuál de estos registros de las actividades de su finca lleva                                                | 4    | 108 |
| 0     | 0     | 11,49 | Agroquímicos                     | ¿Qué tipo de contaminación hídrica existe?                                                                  | 2    | 50  |
| 7,69  | 6,25  | 32,87 | Ns, Nr                           | ¿Porque no lleva registros de las actividades de su finca?                                                  | 5    | 143 |
| 4,38  | 3,41  | 31,49 | Si                               | ¿Lleva registro de las actividades de su finca?                                                             | 1    | 137 |
| 1,23  | 1,14  | 37,24 | Si                               | ¿Existe algún riesgo de contaminación hídrica?                                                              | 1    | 162 |
| 0     | 0     | 0     | Tractor                          | ¿Cómo hace la preparación del suelo?                                                                        | 3    | 0   |
|       |       | 27,36 | Grupo 4/4                        |                                                                                                             | aa4a | 119 |
| 72,22 | 98,32 | 37,24 | Si                               | ¿Existe algún riesgo de contaminación hídrica?                                                              | 1    | 162 |
| 40,91 | 90,76 | 60,69 | No lleva registro                | Cuál de estos registros de las actividades de su finca lleva                                                | 5    | 264 |
| 74    | 31,09 | 11,49 | Agroquímicos                     | ¿Qué tipo de contaminación hídrica existe?                                                                  | 2    | 50  |
| 36,91 | 92,44 | 68,51 | No                               | ¿Lleva registro de las actividades de su finca?                                                             | 2    | 298 |
| 36,36 | 90,76 | 68,28 | No                               | Los trabajadores usan equipos de protección para realizar sus labores                                       | 2    | 297 |
| 71,43 | 25,21 | 9,66  | Ganado                           | ¿Qué tipo de contaminación hídrica existe?                                                                  | 1    | 42  |
| 80    | 20,17 | 6,9   | Agua no tratada para el consumo  | ¿Qué tipo de contaminación hídrica existe?                                                                  | 3    | 30  |
| 35,62 | 87,39 | 67,13 | No                               | ¿Tiene botiquín para los trabajadores?                                                                      | 2    | 292 |
| 80    | 10,08 | 3,45  | Basura                           | ¿Qué tipo de contaminación hídrica existe?                                                                  | 4    | 15  |
| 31,18 | 93,28 | 81,84 | No                               | ¿Cuenta con asistencia técnica para sus cultivos?                                                           | 2    | 356 |
| 30,13 | 97,48 | 88,51 | No                               | Los operarios cuentan con capacitación en uso de productos agrícolas                                        | 2    | 385 |
| 32,78 | 82,35 | 68,74 | No                               | ¿Sabe que significa BPA?                                                                                    | 1    | 299 |
| 30,92 | 93,28 | 82,53 | No                               | ¿Cuenta con un programa de manejo de plagas y enfermedades?                                                 | 2    | 359 |
| 43,9  | 30,25 | 18,85 | Pala y machete                   | ¿Como controla las malezas?                                                                                 | 4    | 82  |
| 57,14 | 13,45 | 6,44  | Aguas residuales                 | ¿Qué tipo de contaminación hídrica existe?                                                                  | 5    | 28  |
| 29,72 | 96,64 | 88,97 | No                               | ¿Hay baños con lavamanos y ducha aparte de la vivienda para                                                 | 2    | 387 |
| 30,59 | 90,76 | 81,15 | No                               | ¿Usted ha recibido capacitación en BPA?                                                                     | 2    | 353 |
| 33,2  | 68,91 | 56,78 | Produce en su finca              | ¿Como adquiere sus semillas?                                                                                | 2    | 247 |
| 32,18 | 70,59 | 60    | No conoce categoría              | Los productos de protección fitosanitaria que aplica en su mayoría a que categoría toxicológica corresponde | 5    | 261 |
| 34,84 | 45,38 | 35,63 | Desconocimiento                  | ¿Porque no lleva registros de las actividades de su finca?                                                  | 2    | 155 |
| 32,87 | 59,66 | 49,66 | Arboleda                         | MUNICIPIO                                                                                                   | 1    | 216 |
| 41,38 | 20,17 | 13,33 | Falta de tiempo                  | ¿Porque no lleva registros de las actividades de su finca?                                                  | 3    | 58  |
| 21,08 | 32,77 | 42,53 | Guadaña                          | ¿Como controla las malezas?                                                                                 | 2    | 185 |

|       |       |       |                                  |                                                                                                             |      |     |
|-------|-------|-------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
| 10    | 3,36  | 9,2   | Mano de obra por actividad       | Cuál de estos registros de las actividades de su finca lleva                                                | 1    | 40  |
| 18,18 | 18,49 | 27,82 | La Unión                         | MUNICIPIO                                                                                                   | V103 | 121 |
| 8,33  | 2,52  | 8,28  | IA Roja                          | Los productos de protección fitosanitaria que aplica en su mayoría a que categoría toxicológica corresponde | 1    | 36  |
| 13,41 | 9,24  | 18,85 | Si                               | Ud. ha recibido capacitación en BPA?                                                                        | 1    | 82  |
| 8,33  | 3,36  | 11,03 | Si                               | ¿Hay baños con lavamanos y ducha aparte de la vivienda para los trabajadores?                               | 1    | 48  |
| 16,26 | 16,81 | 28,28 | Adquiere en almacén              | ¿Como adquiere sus semillas?                                                                                | 1    | 123 |
| 10,53 | 6,72  | 17,47 | Si                               | ¿Cuenta con un programa de manejo de plagas y enfermedades?                                                 | 1    | 76  |
| 15,44 | 17,65 | 31,26 | Si                               | ¿Sabe que significa BPA?                                                                                    | 1    | 136 |
| 6     | 2,52  | 11,49 | Si                               | Los operarios cuentan con capacitación en uso de productos agrícolas                                        | 1    | 50  |
| 10,13 | 6,72  | 18,16 | Si                               | ¿Cuenta con asistencia técnica para sus cultivos?                                                           | 1    | 79  |
| 10,49 | 12,61 | 32,87 | Si                               | ¿Tiene botiquín para los trabajadores?                                                                      | 1    | 143 |
| 7,97  | 9,24  | 31,72 | Si                               | Los trabajadores usan equipos de protección para realizar sus labores                                       | 1    | 138 |
| 7,69  | 9,24  | 32,87 | Ns, Nr                           | ¿Porque no lleva registros de las actividades de su finca?                                                  | 5    | 143 |
| 3,7   | 3,36  | 24,83 | Costos de insumos y mano de obra | Cuál de estos registros de las actividades de su finca lleva                                                | 4    | 108 |
| 6,57  | 7,56  | 31,49 | Si                               | ¿Lleva registro de las actividades de su finca?                                                             | 1    | 137 |
| 0,37  | 0,84  | 62,3  | No                               | ¿Existe algún riesgo de contaminación hídrica?                                                              | 2    | 271 |
| 0     | 0     | 62,07 | No hay contaminación             | ¿Qué tipo de contaminación hídrica existe?                                                                  | 6    | 270 |
| 0     | 0     | 0     | Tractor                          | ¿Cómo hace la preparación del suelo?                                                                        | 3    | 0   |

C= Categoría, G= Grupo, I= Identificación, P= Peso.

### Propuesta de plan escalonado de BPA en la zona productora de lulo

A continuación, se propone un conjunto de acciones prioritarias para la implementación de las BPA en el cultivo de lulo en los municipios de San Pedro de Cartago, La Unión y Arboleda Berruecos. Estas acciones están relacionadas directamente con las limitaciones observadas en este trabajo entre las cuales se destacan el desconocimiento y aplicación de las BPA, el registrar las actividades de la finca, las prácticas de conservación de los recursos empleados en la producción, el manejo de plagas y enfermedades, la seguridad de los trabajadores y la capacitación de los productores en el manejo del cultivo de lulo. Es por ello, que para remediar esta situación se propone realizar programas de educación, divulgación, investigación, transferencia de tecnología y comercialización. Además, en esta estrategia se incluyen los aspectos de seguimiento y evaluación necesarios para implementar las BPA.

***Difusión y fomento.*** Mediante la conformación de una red de información liderada por las secretarías de agricultura, se promoverá un espacio en el cual se tratarán los principales temas de BPA, las acciones, los eventos y la resolución de consultas. Además, se podrán desarrollar eventos (seminarios, talleres) y la publicación de material técnico informativo. Con este punto se busca fortalecer el conocimiento y aplicación de la BPA en el cultivo de lulo, la adecuada disposición de los residuos sólidos, así como la utilización de los registros de producción necesarios para analizar la rentabilidad de las fincas.

Es importante generar una cultura de consumo de alimentos y productos enmarcados en los requerimientos de las BPA, mediante el desarrollando del mercadeo para la promoción de los productos obtenidos, bajo las normas exigidas en la Resolución del ICA 030021 del 28 de abril de 2017.

***Formación y capacitación.*** Uno de los componentes básicos para el desarrollo de las BPA y que se identificó como una gran debilidad en este trabajo es la formación y capacitación del talento humano, el desconocimiento de los productos fitosanitarios empleados y la falta de los elementos de protección personal para realizar las aplicaciones de químicos, así como el uso de prácticas de conservación. Con este punto se pretende que los productores adquieran los últimos conocimientos en las áreas del medio ambiente, la inocuidad, la salud social y la sanidad agrícola. Además, de La divulgación de material didáctico, publicaciones y tecnología, permitirá generar un mayor intercambio de información entre los productores y las instituciones.

***Investigación y transferencia tecnológica.*** Es importante promover los procesos de investigación, desarrollo y transferencia de tecnológica, los cuales permitirán que el agricultor adopte nuevas estrategias que contribuirán al fortalecimiento e innovación de sus sistemas productivos; es por ello que se requiere de mecanismos que permitan tanto la definición de tecnologías requeridas, como la transferencia de dichos procesos con actividades encaminadas a lograr las siguientes metas:

- Desarrollo y fomento de programas de transferencia tecnológica, por medio de los cuales las mejores prácticas y los resultados obtenidos en los procesos de investigación y experiencias

exitosas sean transferidos a los productores.

- Desarrollo de infraestructura orientada a soportar los procesos de los programas investigación, mediante la conformación de una red de laboratorios en donde se puedan evaluar los requisitos de sanidad e inocuidad para demostrar el cumplimiento de los requisitos.
- Desarrollo de las competencias en la planificación y administración de las actividades de la finca.
- Desarrollo de mecanismos y programas que permitan rastrear el producto desde el sitio en el cual fue producido hasta el lugar de distribución y venta final acorde con cada actividad productiva específica.

**Seguimiento y evaluación.** Es necesario instaurar un sistema de monitoreo, seguimiento y evaluación de las diversas actividades y lineamientos requeridos que escalonadamente, permitan la adopción de BPA en la zona de estudio, con el fin de asegurar el cumplimiento de los compromisos establecidos.

En el seguimiento es importante definir indicadores y auditorías de control, entre otros elementos, que permitan el avance y cumplimiento de las metas. El sistema de seguimiento y control deberá constar de los siguientes pasos:

**Diagnóstico.** Es importante evaluar el estado inicial, con relación a cada uno de los componentes que componen el sistema productivo, lo cual permitirá priorizar la ejecución de las medidas a adoptar.

**Verificación y Seguimiento.** Realizar una evaluación sobre los avances en la ejecución del proceso, con base en las metas planteadas, los resultados encontrados en el diagnóstico inicial, procurando de esta manera generar compromiso frente al avance de la implementación.

**Acciones correctivas.** Sistemas que permitan ajustar los procesos productivos de acuerdo con lo estipulado en los lineamientos establecidos (Cano *et al.*, 2004).

## **Conclusiones**

Los municipios de San Pedro de Cartago, La Unión y Arboleda Berruecos, presentan una gran deficiencia en el conocimiento y aplicación de las BPA en el cultivo de lulo. Los problemas más importantes que se destacan en este trabajo son la escasa capacitación en el uso de los productos agrícolas, así como la falta de los elementos básicos de protección personal esto acompañado de un riesgo de contaminación hídrica en el uso de agroquímicos; además, la población no cuenta con asistencia técnica para sus cultivos ni con un programa de manejo de plagas y enfermedades, debido a esto los productores siguen optando por realizar prácticas culturales de manera empírica que afectan los recursos naturales, su salud y la de sus familias.

De igual manera, la nula o escasa implementación de un sistema de riego es una limitante relevante en la producción del cultivo. Por otro lado, a pesar de que el 31,5% de los encuestados llevan el registro de costos de insumos y mano de obra, aun es necesario registrar todas las actividades en la finca, los cuales permitirán cuantificar la rentabilidad de los beneficios en el sistema productivo. De igual forma, es importante resaltar el control de malezas que realizan los productores mediante el un control mecánico y químico con el uso de la guadaña (42,5%) y herbicidas (18,4%). Finalmente, Es necesario poner a consideración el plan escalonado de BPA en la zona productora de lulo planteado en este trabajo a los entes territoriales, para establecer mecanismos de adopción y aplicación de las BPA.

## BIBLIOGRAFÍA

Aguilera, G.; Bernal, J.; Franco, G.; Tamayo, A.; Díaz, J.; Díaz, C.; Saldarriaga, A.; Vásquez, L. y Henao, J. (2019). Prácticas de manejo sostenible para el cultivo de lulo. Medellín, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). 78p. Disponible en: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/35030>; 13/04/2021.

ASOHOFRUCOL. Asociación hortofrutícola de Colombia. (2017). Guía básica para la implementación de las buenas prácticas agrícolas. Bogotá. 31p. Recuperada de: [http://www.asohofrucol.com.co/archivos/Libros/Gu%C3%ADa\\_B%C3%A1sica\\_Para\\_La\\_Implementaci%C3%B3n\\_De\\_Bpa\\_2017.pdf](http://www.asohofrucol.com.co/archivos/Libros/Gu%C3%ADa_B%C3%A1sica_Para_La_Implementaci%C3%B3n_De_Bpa_2017.pdf); 15/04/2021.

Acosta, J.; Domínguez, C.; Sandoval, C. y Tapias, J. (2011). Guía para la implementación de BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS en la producción de gulupa. Universidad de Cundinamarca 6p. Disponible en: [https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/959/Las%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas%20Agr%C3%ADcolas\\_V5.0.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/959/Las%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas%20Agr%C3%ADcolas_V5.0.pdf?sequence=2&isAllowed=y); 06/09/2021.

Bernal, J. y Franco, G. (2017). El Cultivo del Lulo Bajo la Implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas–BPA. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). 173p. Recuperada de: [https://www.researchgate.net/profile/German-Franco/publication/326159864\\_El\\_cultivo\\_de\\_lulo\\_bajo\\_la\\_implementacion\\_de\\_las\\_buenas\\_practicas\\_agricolas/links/5b3bb08da6fdcc8506eeb037/El-cultivo-de-lulo-bajo-la-implementacion-de-las-buenas-practicas-agricolas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/German-Franco/publication/326159864_El_cultivo_de_lulo_bajo_la_implementacion_de_las_buenas_practicas_agricolas/links/5b3bb08da6fdcc8506eeb037/El-cultivo-de-lulo-bajo-la-implementacion-de-las-buenas-practicas-agricolas.pdf); 13/04/2021.

Benítez, P. y Miranda, L. (2013). Contaminación de aguas superficiales por residuos de plaguicidas en Venezuela y otros países de Latinoamérica. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. 17p. Recuperada de: <file:///D:/Downloads/41043-108369-1-PB.pdf>; 19/06/2021.

Cano, C.; Arias, A. y Tobón, L. (2004). Plan Nacional Para La Implementación De Buenas Prácticas Agrícolas. 19p. Disponible en: [http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3726/1/200762595916\\_ProgramaNacionaldeBPAMADR.pdf](http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3726/1/200762595916_ProgramaNacionaldeBPAMADR.pdf); 28/05/2021.

Cuevas, A. y Puentes, B. (2018). El manejo de las malezas en el programa amtec. Fondo Nacional del Arroz, FEDEARROZ. 14P. Disponible en: [http://www.fedearroz.com.co/docs/cartilla\\_malezas.pdf](http://www.fedearroz.com.co/docs/cartilla_malezas.pdf); 14/06/2021.

CCB. Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). Manual Lulo (*Solanum quitoense* Lam) programa de apoyo agrícola y agroindustrial vicepresidencia de fortalecimiento empresarial. 28pp. Recuperada de: <file:///D:/Downloads/Lulo.pdf>; 19/06/2021.

Delgado, C.; Bolaños, F.; Alarcón, R.; Burbano, N.; Ahumada, G.; Caicedo, H.; Cifuentes, R.; Grijala, G.; Pianda, M y Rodríguez, J. Plan de Desarrollo Municipal de Arboleda, 2016-2019. “EL GOBIERNO DE LAS SOLUCIONES”, Arboleda. 13p. Disponible en: [https://arboledanarino.micolombiadigital.gov.co/sites/arboledanarino/content/files/000245/12227\\_plandesarrollomunicipalelgobiernodelassolucionescompressed-2.pdf](https://arboledanarino.micolombiadigital.gov.co/sites/arboledanarino/content/files/000245/12227_plandesarrollomunicipalelgobiernodelassolucionescompressed-2.pdf); 01/09/2021.

Cardoso, E.; Ortiz, P.; Amarilla, C.; Godo, N.; Meza, J.; Pantoja, A.; Gattini, J.; Villasanti, C.; Chávez, C y Días, C. (2012). FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el Productor Hortofrutícola, 84p. Disponible en: <http://www.fao.org/3/as171s/as171s.pdf>; 10/06/2021.

Castillo. A. y Jurado, J. (2014). Caracterización social y económica del departamento de Nariño, 49p. Disponible en: <http://sipersn.udenar.edu.co:90/sipersn/docs/ipp/ISSE/CaracterizacionSocialyEconomicadelDepartamentodeNarino.pdf>; 06/09/2021.

Echeverría, F.; Zarama, J.; Yaneth, A.; Ceballos, M.; Cerón, A.; Cárdenas, J.; Castillo, L.; García, S y Barrios, I. Plan de Desarrollo Municipal La Unión, 2020-2023. “LA UNIÓN QUE QUEREMOS”. La Unión. 9p. Disponible en: [https://alcaldia-municipal.micolombiadigital.gov.co/sites/alcaldia-municipal/content/files/000205/10226\\_plan-de-desarrollo-1.pdf](https://alcaldia-municipal.micolombiadigital.gov.co/sites/alcaldia-municipal/content/files/000205/10226_plan-de-desarrollo-1.pdf); 01/09/2021.

Hernández, T. y Cabello, R. (2004). La rotación de cultivos, un camino a la sostenibilidad de la producción arrocera. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba. 5pp. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193217916004.pdf>; 14/06/2021.

ICA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. (2017). Resolución No. 30021 del 28 de abril de 2017. ICA, 27p. Recuperada de: <https://www.ica.gov.co/getattachment/9d8fe0fa-66d2-4feb-9513-cbba30dc4844/2017R30021.aspx>; 13/04/2021.

Días, A. (2008). IICA. INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA. Buenas Prácticas Agrícolas Guía para pequeños y medianos agroempresarios. 59p. Recuperada de: <http://repiica.iica.int/docs/B0737e/B0737e.PDF>; 02/05/2021.

Jamaica, F. (2015). Los beneficios de la capacitación y el desarrollo del personal de las pequeñas

empresas. Universidad Militar Nueva Granada. 18pp. Recuperada de: [https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/7168/Trabajo%20final%20Fabian%20Jamaica%20\(1\).pdf;jsessionid=2697C1A3DD7E8ACE708704E70824AA08?sequence=1](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/7168/Trabajo%20final%20Fabian%20Jamaica%20(1).pdf;jsessionid=2697C1A3DD7E8ACE708704E70824AA08?sequence=1); 20/04/2021.

Lagos, T.; Duarte, D.; Lagos, L y Benavides, C. (2020). Aspectos generales de las buenas prácticas agrícolas para el cultivo de lulo. Universidad de Nariño, Editorial Universitario, Pasto. 20: 8-19.

Ledesma, R. (2008). Software de análisis de correspondencias múltiples: una revisión comparativa, Universidad Nacional de Mar del Plata Río Negro. 17p. Recuperada de: <http://www.eio.uva.es/~valentin/ad3d/anadat/acm/987-990-1-PB.pdf>; 22/05/2021.

Liotta, (2015). Manual de capacitación: riego por goteo. INTA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 12pp. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_manual\\_riego\\_por\\_goteo.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_manual_riego_por_goteo.pdf); 03/09/2021.

López, P. (2015). Análisis de correspondencias, Universidad de Buenos Aires. 31p. Recuperado de: <https://pagines.uab.cat/plopez/sites/pagines.uab.cat.plopez/files/ACO-UBA.pdf>; 24/05/2021.

Loyoya, (2015). Estudio de la contaminación originado por los plaguicidas en los sistemas de riego de los cultivos hortícolas de la parroquia San Joaquín del cantón cuenca provincia del Azuay. Universidad Politécnica Salesiana. 74p. Recuperado de: [file:///D:/Downloads/contaminacion\\_unlocked.pdf](file:///D:/Downloads/contaminacion_unlocked.pdf); 19/06/2021.

Marín, T. y Vásquez, C. (2019). Análisis de Correspondencias Múltiples, 13p. Disponible en: [https://www.academia.edu/39704240/An%C3%A1lisis\\_de\\_Correspondencias\\_M%C3%BAltiples\\_ACM](https://www.academia.edu/39704240/An%C3%A1lisis_de_Correspondencias_M%C3%BAltiples_ACM); 09/06/2021.

Méndez, N.; Murcia, G. y Rincón, L. (2020). Proceso de Certificación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) Según Norma ICA 30021, en cultivo de aguacate Hass (*Persea americana* Mill), municipio de Isnos – Departamento del Huila. 18p. Recuperada de: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/20878/36291374.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>; 15/04/2021.

Martínez, L. (2019). El desarrollo sostenible, una mirada desde el nuevo agro. 22p. Recuperada de: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/46774.pdf>; 13/04/2021.

Pérez, Y. Sánchez, L. y Ruiz, F. (2002). Como manejar su empresa ganadera. La Corporación Colombiana de investigación Agropecuaria, AGROSAVIA. 5pp. Disponible en:

<http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3864/1/057.pdf>; 09/06/2021.

Palma, E. y Cruz, J. (2010). CATIE. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. (2010). Como elaborar un plan de finca. 8p. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5229E/A5229E.PDF>; 10/06/2021.

Peña, P.; Rivera, R. y López, G. (2016) Plan de agricultura familiar guía para la elaboración del plan de finca-hogar. FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 24pp. Disponible en: <http://www.fao.org/3/at751s/at751s.pdf>; 10/06/2021.

Restrepo, J.; Sánchez, R.; Echeverri, C.; Beltrán, L.; Soto, C. y Camacho, J. (2011). Manejo fitosanitario del cultivo del Lulo (*Solanum quitoense* Lam) Medidas para la temporada invernal ICA. Instituto Colombiano Agropecuario. 23p. Disponible en: [https://www.ica.gov.co/getattachment/de9f2f66-898a-45b8-848d-0c49a23ca70c/manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-lulo-\(solanum.aspx](https://www.ica.gov.co/getattachment/de9f2f66-898a-45b8-848d-0c49a23ca70c/manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-lulo-(solanum.aspx); 19/06/2021.

Silva, P. Vergara, W. y Acevedo, E. (2015). Rotación de cultivos. Universidad de Chile. 4pp. Recuperado de: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/7859/NR40199.pdf?sequence=1&isAllowed=y>; 14/06/2021.

Torres, N.; Moscoloni, N.; Guerrero, LM. y Piola, JC. (2003). Análisis de correspondencias múltiples y clasificación sobre coordenadas factoriales para caracterizar autointoxicaciones intencionales atendidas en SERTOX, Rosario, Argentina, entre los años 2000 y 2009. Revista de toxicología en línea. 6p. Recuperada de: <https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/3304/Sertox2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>; 15/04/2021.

Tello, D. y Tello, L. (2015). Capacitación en área rural que es básica para una productividad beneficiosa. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú. 8p. Recuperada de: <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/acu/article/view/787/755>; 20/04/2021.

Urbano, J.; Ojeda, H.; Erazo, M.; Vela, A.; Montilla, L.; Mueses, C.; Bolaños, J.; Zamara, A y Burbano, H. Plan de Desarrollo Municipal San Pedro de Cartago, 2020-2023. “TODOS POR UN CARTAGO MEJOR”, Cartago. 28P. Disponible en: [https://alcaldiasanpedronarino.micolombiadigital.gov.co/sites/alcaldiasanpedronarino/content/files/000356/17760\\_pdm-20202023-san-pedro-de-cartago-aprobado-por-concejo.pdf](https://alcaldiasanpedronarino.micolombiadigital.gov.co/sites/alcaldiasanpedronarino/content/files/000356/17760_pdm-20202023-san-pedro-de-cartago-aprobado-por-concejo.pdf); 01/09/2021.

Zamorano, C. (2008). Diseño y cálculo de un sistema de riego por goteo para 32 ha de cultivos

hortícolas y 5 ha de cultivos orgánicos en El Zamorano, Honduras. 9pp. Disponible en:<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5450/1/CPA-2008-T014.pdf>; 11/06/2021.