



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 22/072019

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

Los suscritos:

Jhon Alexis Plazas Salazar, con C.C. No. 1082775238,

Nixon Fabián Samboni Chilito, con C.C. No. 1084256399,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado Titulado Prácticas ecológicas en el proceso tradicional de producción de panela en las veredas Ídolos y Salén del municipio de Isnos Huila, presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar al título de Especialista en estadística;

Autorizamos al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: PRÁCTICAS ECOLÓGICAS EN EL PROCESO TRADICIONAL DE PRODUCCIÓN DE PANELA EN LAS VEREDAS ÍDOLOS Y SALÉN DEL MUNICIPIO DE ISNOS HUILA.**

**AUTOR O AUTORES:**

| Primero y Segundo Apellido | Primero y Segundo Nombre |
|----------------------------|--------------------------|
| PLAZAS SALAZAR             | JHON ALEXIS              |
| SAMBONI CHILITO            | NIXON FABIÁN             |

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

| Primero y Segundo Apellido | Primero y Segundo Nombre |
|----------------------------|--------------------------|
| MONTAÑA RODRIGUEZ          | JOAQUIN                  |

**ASESOR (ES):**

| Primero y Segundo Apellido | Primero y Segundo Nombre |
|----------------------------|--------------------------|
| MONTAÑA RODRIGUEZ          | JOAQUIN                  |

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE: ESPECIALISTA EN ESTADÍSTICA**

**FACULTAD: CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**PROGRAMA O POSGRADO: ESPECIALIZACIÓN EN ETADÍSTICA**

**CIUDAD: NEIVA**

**AÑO DE PRESENTACIÓN: 2019**

**NÚMERO DE PÁGINAS: 57**

**TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):**

Diagramas\_\_\_ Fotografías\_x\_ Grabaciones en discos\_\_\_ Ilustraciones en general\_x\_ Grabados\_\_\_  
Láminas\_\_\_ Litografías\_\_\_ Mapas\_\_\_ Música impresa\_\_\_ Planos\_\_\_ Retratos\_\_\_ Sin ilustraciones\_\_\_ Tablas  
o Cuadros\_x\_

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

| <u>Español</u> | <u>Inglés</u> | <u>Español</u>   | <u>Inglés</u> |
|----------------|---------------|------------------|---------------|
| 1. Ecológico   | Ecological    | 6. Hornilla      | Burner        |
| 2. Producción  | Production    | 7. Apronte       | Ready         |
| 3. Cultivo     | Crop          | 8. Contaminación | Pollution     |
| 4. Tradicional | Traditional   | 9. Caña          | Cane          |
| 5. Panela      | Panela        | 10. Agrícola     | Agricultural  |

**RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)**

El proceso de producción de panela de caña de azúcar es uno de los más importantes después del proceso del café, aportando a la economía un producto base en la canasta familiar. Colombia se destaca a nivel mundial por ser el segundo productor después de la india, donde ubica al municipio de Isnos como la capital panelera del departamento del Huila, contribuyendo aproximadamente con el 56% de la producción departamental, haciendo de esta una base fundamental de la economía de Isnos desde tiempos ancestrales promoviendo más de 400 mil empleos. Este proyecto se desarrolló en las veredas Ídolos y Salén del municipio de Isnos Huila, con el objetivo de identificar y caracterizar las practicas ecológicas que están desarrollando los pequeños productores de panela para mitigar los efectos nocivos sobre el medio ambiente que interviene en esta cadena productiva. Aunque este municipio se mueve en base a esta economía, su elaboración se sigue desarrollando por métodos convencionales, produciendo de esta forma un estado constante de contaminación a los ecosistemas que influyen en todo su modelo de fabricación. Debido a este tipo de medios de producción, es de vital importancia transformar las prácticas agrícolas y productoras por otras de tipo ecológicas y sostenibles que contribuyan a la mitigación de los impactos negativos al medio ambiente, a su promoción y protección (Agricultura, 2010). Este proyecto de investigación abordó cuestiones de forma descriptiva, donde se trató de identificar y caracterizar el tipo de prácticas ecológicas que están desarrollando los pequeños productores de panela, verificar los elementos que se utilizan, los lugares donde se aplican, los beneficios, entre otros. El trabajo de recolección de datos se da a partir de una encuesta construida por los elementos que se recojan en la fase exploratoria preliminar y se aplica en la fase final a los propietarios de los trapiches registrados en las dos veredas, según la base de datos del INVIMA. Por-último, el análisis de los datos se desarrolló por medio del R-estudio, determinando promedios y tendencias, a partir de las medidas centrales y de dispersión.

**ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)**

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



The production process of panela is one of the most important after the coffee process, contributing to the economy a basic product in the family basket. Colombia stands out worldwide as the second producer after India, where it locates Isnos municipality as "Capital Panelera del Departamento del Huila", contributing approximately 56% of the departmental production, making this a fundamental base of the Isnos economy from ancestral times promoting more than four thousand jobs. This project was developed in the villages Ídolos and Salén from Isnos Huila municipality, with the objective of identifying and characterizing the ecological practices that small producers of panela are developing to mitigate the harmful effects on the environment that intervenes in this productive chain. Although this municipality moves on the basis of this economy, its development is still developed by conventional methods, thus producing a constant state of pollution to the ecosystems that influence its entire manufacturing model. Due to this type of production means, it is vitally important to transform agricultural and production practices with other ecological and sustainable practices that contribute to the mitigation of negative impacts on the environment, its promotion and protection (Agricultura, 2010). This research project addressed issues in a descriptive way, where an attempt was made to identify and characterize the type of ecological practices that small panela producers are developing, verify the elements used by them, places where they are applied, benefits, among others. The data collection work is based on a survey constructed by the elements that are collected in the preliminary exploratory phase and is applied in the final phase to the owners of the trapiches registered in the two lanes, according to the database of the INVIMA Finally, the analysis of the data was developed through the R-study, determining averages and trends, based on the central measures and dispersion.

#### APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Jaime Polonia Perdomo

Firma:

Nombre Jurado: Carlos Arturo Monje Álvarez

Firma:



UNIVERSIDAD  
**SURCOLOMBIANA**

NIT: 891180084-2



**PRÁCTICAS ECOLÓGICAS EN EL PROCESO TRADICIONAL DE  
PRODUCCIÓN DE PANELA EN LAS VEREDAS ÍDOLOS Y SALÉN DEL  
MUNICIPIO DE ISNOS HUILA.**

JHON ALEXIS PLAZAS SALAZAR  
NIXON FABIÁN SAMBONI CHILITO

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA  
2019

## **Agradecimientos**

Agradecemos a la vida, a nuestros padres y a mi esposa por su incondicional apoyo y acompañamiento día a día, a nuestros abuelos, hermanos y hermanas, a todas las personas que directa o indirectamente nos ayudaron de forma moral y económica para nuestra formación como seres humanos y profesionales. En respuesta a esto, entregamos nuestro trabajo de grado **PRÁCTICAS ECOLÓGICAS EN EL PROCESO TRADICIONAL DE PRODUCCIÓN DE PANELA EN LAS VEREDAS ÍDOLOS Y SALÉN DEL MUNICIPIO DE ISNOS HUILA** a todos aquellos lectores que están atentos siempre por contribuir en las investigaciones de este tipo, para mejorar los procesos productivos de la panela y así propender por la calidad de vida de los habitantes nuestra región Surcolombiana.

A nuestro asesor **JOAQUIN MONTAÑA** por habernos brindado su tiempo, su dedicación y sus conocimientos, haciendo de este triunfo un logro común, por la forma en que guio nuestro proceso formativo con convicción y energía. A nuestros lectores esperamos que comprendan que nuestros ideales, esfuerzos y logros han sido también suyos. Agradecemos a todo el cuerpo docente del Programa porque siempre estuvieron con nosotros inculcándonos conocimientos, ética, profesionalismo y sobre todo por tener la paciencia necesaria para que pudiéramos lograr esta meta. A la Universidad Surcolombiana en general por ser nuestra segunda casa.

## Resumen

El proceso de producción de panela de caña de azúcar es uno de los más importantes después del proceso del café, aportando a la economía un producto base en la canasta familiar. Colombia se destaca a nivel mundial por ser el segundo productor después de la india, donde ubica al municipio de Isnos como la capital panelera del departamento del Huila, contribuyendo aproximadamente con el 56% de la producción departamental, haciendo de esta una base fundamental de la economía de Isnos desde tiempos ancestrales promoviendo más de 400 mil empleos. Este proyecto se desarrolló en las veredas Ídolos y Salén del municipio de Isnos Huila, con el objetivo de identificar y caracterizar las prácticas ecológicas que están desarrollando los pequeños productores de panela para mitigar los efectos nocivos sobre el medio ambiente que interviene en esta cadena productiva. Aunque este municipio se mueve en base a esta economía, su elaboración se sigue desarrollando por métodos convencionales, produciendo de esta forma un estado constante de contaminación a los ecosistemas que influyen en todo su modelo de fabricación. Debido a este tipo de medios de producción, es de vital importancia transformar las prácticas agrícolas y productoras por otras de tipo ecológicas y sostenibles que contribuyan a la mitigación de los impactos negativos al medio ambiente, a su promoción y protección (Agricultura, 2010). Este proyecto de investigación abordó cuestiones de forma descriptiva, donde se trató de identificar y caracterizar el tipo de prácticas ecológicas que están desarrollando los pequeños productores de panela, verificar los elementos que se utilizan, los lugares donde se aplican, los beneficios, entre otros. El trabajo de recolección de datos se da a partir de una encuesta construida por los elementos que se recojan en la fase exploratoria preliminar y se aplica en la fase final a los propietarios de los trapiches registrados en las dos veredas, según la base de datos del INVIMA. Por último, el análisis de los datos se desarrolló por medio del R-estudio, determinando promedios y tendencias, a partir de las medidas centrales y de dispersión.

## Palabras Claves

Ecológico, producción, cultivo, tradicional, convencional, panela, hornilla, apronte, contaminación, caña, batido, agrícola.

## Índice de tablas

| <b>Tabla</b>   | <b>pág</b> |
|--|------------|
| Tabla 1. Género  | 21         |
| Tabla 2. Quema de materia orgánica   | 22         |
| Tabla 3. Fertilizante orgánico o químico   | 22         |
| Tabla 4. Utilización de plaguicidas y fungicidas   | 22         |
| Tabla 5. Prácticas como principios de protección del medio ambiente  | 23         |
| Tabla 6. Recicla o almacena residuos sólidos   | 22         |
| Tabla 7. Cuenta con sistema de tratamiento de aguas.   | 22         |
| Tabla 8. Reforesta zonas de extracción de madera.  | 23         |
| Tabla 9. Sistema de almacenamiento de aguas lluvias  | 23         |
| Tabla 10. Filtro en la chimenea.   | 23         |
| Tabla 11. Quema de materia org. Vs Tipo de fertilizante  | 25         |
| Tabla 12. Quema de materia org. Vs Utiliza plaguicidas, fungicidas u otros.  | 26         |
| Tabla 13. Utiliza tracción animal y/o vehículo automotor   | 27         |
| Tabla 14. Frecuencia del mantenimiento del trapiche.   | 27         |
| Tabla 15. Control de las abejas.   | 27         |
| Tabla 16. Estrategias para el control del ingreso de abejas a los espacios de procesamiento.                       | 28         |
| Tabla 17. Manejo del aceite quemado extraído del motor utilizado para la extracción del jugo.                      | 28         |
| Tabla 18. Reembasa el aceite quemado en los recipientes originales.  | 28         |
| Tabla 19. Utiliza aceite quemado para curar postes u otras estructuras.  | 28         |
| Tabla 20. Utiliza aceite quemado para lubricar artefactos como el trapiche y otros.                                | 28         |
| Tabla 21. Derrama el aceite quemado a fuentes hídricas.  | 28         |
| Tabla 22. Evita derrame de aceite quemado a espacios abiertos o boscosos   | 29         |
| Tabla 23. Utiliza tracción animal Vs Utiliza vehículo automotor  | 30         |
| Tabla 24. Utiliza A. quemado para curar postes Vs Utiliza A. quemado para lubricar artefactos                      | 31         |
| Tabla 25. Utiliza A. quemado para curar postes Vs Derrama aceite quemado a las fuentes hídricas.                   | 32         |
| Tabla 26. Utiliza A. quemado para curar postes Vs Evita derrame de A. quemado a espacios abiertos o boscosos       | 33         |
| Tabla 27. Derrama A. quemado a las fuentes hídricas Vs Evita derrame de A. quemado a espacios abiertos o boscosos. | 34         |
| Tabla 28. Extrae árboles nativos de la finca   | 35         |
| Tabla 29. Realiza siembra de árboles maderables.   | 35         |
| Tabla 30. Llanta.  | 35         |
| Tabla 31. Carbón   | 35         |
| Tabla 32. Bagazo   | 35         |
| Tabla 33. Leña seca naturalmente   | 35         |



|  |    |
|--|----|
| Tabla 34. Extrae árboles nativos de la finca Vs Llanta.                | 37 |
| Tabla 35. Extrae árboles nativos de la finca Vs leña seca naturalmente | 38 |
| Tabla 36. Llanta Vs leña seca naturalmente                             | 39 |
| Tabla 37. Uso de Balso como floculante natural                         | 40 |
| Tabla 38. Uso de Cadillo como floculante natural                       | 40 |
| Tabla 39. Formación técnica para cultivar Balso                        | 40 |
| Tabla 40. Uso Balso y Cadillo como floculante natural                  | 41 |
| Tabla 41. Uso de Balso vs Formación técnica                            | 42 |
| Tabla 42. Formación técnica vs uso de Balso/Cadillo                    | 42 |
| Tabla 43. Punto ecológico en la enramada                               | 43 |
| Tabla 44. Quema de residuos plásticos                                  | 43 |
| Tabla 45. Beneficio económico  | 45 |
| Tabla 46. Beneficio Personal y familiar                                | 45 |
| Tabla 47. Reconocimiento social  | 45 |
| Tabla 48. Beneficio Productivo   | 45 |
| Tabla 49. Ningún beneficio   | 46 |
| Tabla 50. Beneficio económico vs Familiar                              | 46 |
| Tabla 52. Beneficio económico vs reconocimiento social                 | 47 |
| Tabla 52. Beneficio económico vs productivo                            | 47 |
| Tabla 53. Beneficio económico vs ninguno                               | 48 |

## Índice de Gráficas

|            | <b>Gráfica</b>   | <b>pág</b> |
|------------|--|------------|
| Gráfica 1  | Género   | 21         |
| Gráfica 2  | Quema de materia orgánica  | 22         |
| Gráfica 3  | Fertilizante orgánico o químico  | 22         |
| Gráfica 4  | Utilización de plaguicidas y fungicidas  | 22         |
| Gráfica 5  | Prácticas como principios de protección del medio ambiente                                   | 23         |
| Gráfica 6  | Recicla o almacena residuos sólidos  | 22         |
| Gráfica 7  | Cuenta con sistema de tratamiento de aguas.  | 22         |
| Gráfica 8  | Reforesta zonas de extracción de madera.   | 23         |
| Gráfica 9  | Sistema de almacenamiento de aguas lluvias   | 23         |
| Gráfica 10 | Filtro en la chimenea.   | 23         |
| Gráfica 11 | Quema de materia org. Vs Tipo de fertilizante  | 25         |
| Gráfica 12 | Quema de materia org. Vs Utiliza plaguicidas, fungicidas u otros.                            | 26         |
| Gráfica 13 | Utiliza tracción animal - vehículo automotor   | 27         |
| Gráfica 14 | Frecuencia del mantenimiento del motor   | 27         |
| Gráfica 15 | Control de las abejas.   | 27         |
| Gráfica 16 | Reembasa el aceite quemado en los recipientes originales                                     | 29         |
| Gráfica 17 | Utiliza el aceite quemado para curar postes u otras estructuras                              | 29         |
| Gráfica 18 | Utiliza aceite quemado para lubricar artefactos como el trapiche y otros                     | 29         |
| Gráfica 19 | Derrama el aceite quemado a fuentes hídricas   | 29         |
| Gráfica 20 | Evita derrame de aceite quemado a espacios abiertos o boscosos                               | 29         |
| Gráfica 21 | Porcentajes ecológicos de cada una de las prácticas del bloque 2                             | 30         |
| Gráfica 22 | Utiliza tracción animal Vs Utiliza vehículo automotor  | 30         |
| Gráfica 23 | Utiliza A. quemado para curar postes Vs Utiliza A. quemado para lubricar artefactos          | 31         |
| Gráfica 24 | Utiliza A. quemado para curar postes Vs Derrama aceite quemado a las fuentes hídricas        | 32         |
| Gráfica 25 | Utiliza A. quemado para curar postes Vs Evita derrame de A. quemado a espacios abiertos      | 33         |
| Gráfica 26 | Derrama A. quemado a las fuentes hídricas Vs Evita derrame de A. quemado a espacios abiertos | 34         |
| Gráfica 27 | Extrae árboles nativos de la finca   | 35         |
| Gráfica 28 | Realiza siembra de árboles maderables  | 35         |
| Gráfica 29 | Uso de Llanta  | 36         |
| Gráfica 30 | Uso de Carbón  | 36         |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Gráfica 31 | Uso de Bagazo   | 36 |
| Gráfica 32 | Uso de leña seca naturalmente                                     | 36 |
| Gráfica 33 | Porcentajes ecológicos de cada una de las prácticas del bloque 3. | 37 |
| Gráfica 34 | Extrae árboles nativos de la finca Vs Llanta                      | 37 |
| Gráfica 35 | Extrae árboles nativos de la finca Vs leña seca naturalmente      | 38 |
| Gráfica 36 | Extrae árboles nativos de la finca Vs leña seca naturalmente      | 39 |
| Gráfica 37 | Uso de Balso como floculante natural                              | 40 |
| Gráfica 38 | Uso de Cadillo como floculante natural                            | 40 |
| Gráfica 39 | Formación técnica para cultivar Balso                             | 40 |
| Gráfica 40 | Uso Balso y Cadillo como floculante natural                       | 41 |
| Gráfica 41 | Uso de Balso vs Formación técnica                                 | 42 |
| Gráfica 42 | Formación técnica vs uso de Balso/Cadillo                         | 42 |
| Gráfica 43 | Punto ecológico en la enramada                                    | 43 |
| Gráfica 44 | Quema de residuos plásticos                                       | 43 |
| Gráfica 45 | Beneficio económico   | 45 |
| Gráfica 46 | Beneficio Personal y familiar                                     | 45 |
| Gráfica 47 | Reconocimiento social.  | 45 |
| Gráfica 48 | Beneficio Productivo  | 45 |
| Gráfica 49 | Ningún beneficio  | 46 |
| Gráfica 50 | Beneficio económico vs Familiar                                   | 46 |
| Gráfica 51 | Beneficio económico vs reconocimiento social                      | 47 |
| Gráfica 52 | Beneficio económico vs productivo                                 | 47 |
| Gráfica 53 | Beneficio económico vs ninguno                                    | 48 |
| Gráfica 54 | Porcentajes ecológicos de cada una de las prácticas del bloque 5  | 48 |
| Gráfica 55 | Porcentajes ecológicos de cada una de los bloques.                | 49 |

## Tabla de contenido

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Introducción.</b>   |           |
| <b>2. Planteamiento del Problema .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>3. Antecedentes y marco teórico.....</b>   | <b>10</b> |
| <b>3.1. Generalidades sobre el aspecto Ambiental Nacional, Departamental y Municipal ..</b> | <b>10</b> |
| <b>3.2. Generalidades de la agroindustria Panelera en Colombia, el Huila e Isnos .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>3.3. Proceso de Producción de Panela .....</b>   | <b>14</b> |
| <b>4. Objetivos .....</b>   | <b>16</b> |
| <b>5. Justificación .....</b>   | <b>17</b> |
| <b>6. Variables .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>7. Definición de términos centrales .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>8. Diseño metodológico.....</b>  | <b>19</b> |
| <b>8.1. Enfoque de Investigación.....</b>   | <b>19</b> |
| <b>8.2. Población de estudio.....</b>   | <b>19</b> |
| <b>8.2. Instrumentos y materiales .....</b>   | <b>20</b> |
| <b>8.3. Proceso de recolección de datos .....</b>   | <b>20</b> |
| <b>9. Resultados .....</b>  | <b>21</b> |
| <b>10. Conclusiones .....</b>   | <b>49</b> |
| <b>11. Referencias bibliográficas.....</b>  | <b>51</b> |
| <b>12. Anexos .....</b>   | <b>53</b> |

## 1. Introducción

La panela como endulzante, es un elemento básico y necesario en la canasta familiar de los colombianos, por ende, la cualificación de su proceso de producción debe entenderse como un escenario importante en todo su desarrollo. Colombia es el segundo productor de panela en el mundo (Eugenia et al., 2015), luego se hace necesario que este proceso económico se efectúe bajo principios ecológicos de las buenas prácticas agrícolas. En este sentido, se ha hecho una investigación de carácter cuantitativa en las veredas Ídolos y Salen del municipio de Isnos Huila, debido que este es el primer productor de panela de caña de azúcar del departamento. El objetivo de la investigación se centró en caracterizar las prácticas ecológicas en el método convencional de producción de panela de caña de azúcar que emplean los pequeños productores de las veredas Ídolos y Salén del municipio de Isnos Huila, teniendo en cuenta el espacio de aplicación, sus elementos y sus beneficios. Este informe muestra de forma rigurosa según las observaciones y los datos recolectados, el tipo de prácticas que desarrollan los productores desde la adecuación del terreno y el cultivo, hasta la entrega del producto a los consumidores. Cada elemento y cada proceso ha sido promediado en proporciones ecológicas que se distinguen de alguna práctica tradicional, las cuales, fueron calificadas en porcentajes como ecológicas; as así, que este trabajo muestra una serie de datos recolectados según el *anexo 1*, que determina por bloque, el proceso de producción y sus prácticas, que se pueden calificar bajo principios ecológicas como avances necesarios en el cuidado, protección y promoción de nuestro medio ambiente.

## 2. Planteamiento del Problema

En Colombia la producción de panela es una de las cadenas más importantes después de la cadena procesal del café, con cerca de veinte mil unidades de producción y más de cuatrocientos mil empleos directos, se convierte el segundo productor a nivel mundial después de la India (Eugenia et al., 2015). Una de las causas de estos índices es porque la panela en Colombia ha sido un elemento básico de la canasta familiar, lo que influye en la producción masiva del endulzante y en la necesidad de mejorar las prácticas en sus procesos de producción. Según (Eugenia et al., 2015) dentro de la cadena de producción de la panela de caña de azúcar se identifican cinco agentes: proveedores, cultivadores, procesadores, comercializadores y consumidores, donde la mayoría de los agentes se involucran unos con otros. Por ejemplo, algunos agentes cultivadores son los mismos agentes procesadores, comercializadores y consumidores, interviniendo así en muchas de las prácticas de producción de panela de caña de azúcar.

Por otro lado, según (Murcia Soto, 2012), podemos identificar que dentro de los esquemas productivos de la panela de caña de azúcar (*desde su cultivo hasta la entrega al consumidor*), se reconoce una serie de técnicas o métodos artesanales desarrolladas desde tiempos milenarios, originarios de la India y del sur de Asia y que han determinado efectos colaterales perjudiciales con el medio natural que interviene en ello. Algunos métodos utilizados por los pequeños productores son determinantes en el proceso de producción; lo que implica, que sin la tecnificación de los centros de elaboración (*enramadas*) y un cultivo agroecológico, la mitigación de estos efectos sería de muy bajo impacto. Es decir, el uso indiscriminado de pesticidas químicos, la tala de bosques y la quema de llanta como fuente de combustión, el vertimiento de aguas residuales a las fuentes hídricas y suelos, el no control de los combustibles fósiles (*diésel o gasolina*) que se utilizan para el funcionamiento del trapiche (*maquina utilizada para la extracción del jugo de caña de azúcar*) y la utilización de productos no biodegradables en el empaque de la panela, son métodos que los pequeños productores han desarrollado hasta la época y que evidencian un impacto de contaminación y deterioro del medio ambiente y social que hace presencia en este proceso.

Aunque los métodos de trabajo y elaboración de panela no han cambiado en su forma y técnica para los pequeños productores, algunos de estos han requerido por su experiencia y formación experimental de algunas prácticas que pueden aportar al cuidado de estos medios ecosistémicos. Por lo tanto, es de interés fundamental empezar a identificar y a caracterizar sobre las técnicas o métodos ya mencionados, algunas prácticas ecológicas que prioricen la mitigación del efecto dañino al medio ambiente. Esto implicaría, que la problemática se puede desarrollar sobre los siguientes cuestionamientos: ¿qué prácticas ecológicas utilizan los pequeños productores de panela de caña de azúcar su proceso de fabricación, para mitigar los efectos nocivos al medio ambiente? ¿Qué características tienen estas prácticas en el desarrollo del proceso productivo de la panela? ¿Qué tipo de elementos utilizan para llevar a cabo la eficiencia de estas prácticas ecológicas? ¿De forma a priori, son estas prácticas funcionales y eficientes? ¿Tiene algún beneficio económico, social o de otra índole desarrollar este tipo de prácticas?

### **3. Antecedentes y marco teórico**

#### **3.1. Generalidades sobre el aspecto Ambiental Nacional, Departamental y Municipal**

Con el objetivo de reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza, El acuerdo de París adoptó en 2015, durante la COP 21 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (Vallejo López, Lou Higgins, & Escobar, 2016). Medidas para lograr la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, juntado esfuerzos diplomáticos 195

países para evitar el cambio climático. Marco dentro del cual Colombia presentó las siguientes propuestas:

- Fondo para la Paz y el desarrollo sostenible: En un escenario de paz, Colombia debe proteger sus bosques y su biodiversidad, promover un desarrollo sostenible rural y luchar frente al cambio climático (Vallejo López, Lou Higgins, & Escobar, 2016).
- Alianzas para frenar la deforestación en Colombia: 300 millones de dólares serán destinados a Colombia en el marco de dos acuerdos: el primero apoya la implementación de la Visión Amazonía que busca, entre otras, alcanzar la meta de cero deforestaciones netas en esta región en 2020 y en particular reducir la deforestación en todo el país. Áreas protegidas sostenibles financieramente: el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Parques Nacionales de Colombia (PNN), la Fundación Gordon y Betty Moore, el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), el Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas – Patrimonio Natural, Wildlife Conservation Society (WCS) y Conservación Internacional (CI), con apoyo del Banco Interamericano para el Desarrollo (BID), firmaron un histórico Memorando de Entendimiento en el que se comprometen a trabajar en equipo para financiar y mejorar la gestión del Sistema de Parques Nacionales del país.
- Neveras que no calienten el planeta ni dañen la capa de ozono.

Colombia es responsable del 0,46 % de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global, según datos de 2010. Sin embargo, esta participación tiene tendencia a crecer. Se calcula que, si no se toman medidas, las emisiones podrían aumentar cerca de 50 % en 2030 (Vallejo López, Lou Higgins, & Escobar, 2016).

Según el Informe *EL ACUERDO DE PARIS. Así actuará Colombia frente al cambio climático*, para 2015 la distribución de Emisiones en los Diferentes Sectores productivos fue así, Sector Forestal y otros usos del suelo 39%, Sector agropecuario 19%, Transporte 10%, Industrias de la energía 9%, etc. Las anteriores cifras colocan en evidencia el importante aspecto relacionado con el uso de suelo y el sector forestal puesto que ambos hacen parte indispensable del proceso de producción de panela, es decir que, desde las prácticas de cultivo de caña, se está aportando a que las emisiones de dicho sector encabezen la lista de distribución de emisiones de los sectores productivos de Colombia.

Por otro lado, a nivel departamental, según el *PLAN DE CAMBIO CLIMÁTICO HUILA 2050* la distribución de emisiones de Gases Efecto Invernadero es de Sector uso del suelo y cambio de cobertura 29%, Sector energía 34%, Sector agricultura 25%, Sector procesos industriales y usos de productos 8% y sector residuos 4% previa identificación de las principales actividades productivas en el departamento. El estudio demuestra que para 2014 el Departamento presentará un aumento de la temperatura un 2°C y una reducción en la

precipitación del 30% para lo cual la temperatura media variaría entre los 26-28°C (Gobernación del Huila, CAM, USAID, otros, 2014). Isnos, según las proyecciones esa investigación, está en la lista de los municipios de contarán con mayor aumento de temperatura y mayor reducción en las precipitaciones. Los resultados son alarmantes en términos generales a nivel departamental, cobra mayor importancia el tema local puesto que el municipio, no solo variaría su temperatura y disminuiría el porcentaje de precipitaciones, sino que es uno de los municipios con mayor intensidad en dicha variación.

Dentro del marco de los acuerdos internacionales, como el Acuerdo de Paris, de mantener bajas concentraciones de gases efecto invernadero, según las proyecciones de la investigación Plan de Cambio Climático Huila 5050 y de las cifras de las cifras más actualizadas sobre el proceso de producción de panela, en el Municipio de Isnos, de la ONF Andina sucursal \_Colombia de ONF Internacional y la Federación Nacional de Paneleros de Colombia –FEDEPANELA, este proyecto de investigación reviste de gran importancia ya que nos encontramos en un momento histórico ambientalmente puesto que se debe mancomunar esfuerzos desde todos los sectores productivos para combatir el calentamiento global. Dentro de este orden de Ideas, la Administración Municipal de Isnos ha adoptado una “estrategia para contribuir a la sostenibilidad del desarrollo a través de la reducción del impacto del cambio climático...” ( Alcaldía de Isnos 2016-2019, 2014). Sin embargo, no hace énfasis en que tipo de estrategia y que sectores intervenir siendo evidente las necesidades que giran en torno a los procesos de producción de panela.

El hecho de que el proceso de producción de panela consume 18.500 ton/año, las emisiones atmosféricas como resultado del uso de motores Diésel en los establecimientos de producción de panela sea una constante, nos enfrentemos al agotamiento de recursos naturales, principalmente madera para alimentar las hornillas paneleras, durante el proceso de producción se presencia la contaminación de fuentes de agua con el vertimiento de cachaza y lodo de caña y la contaminación del aire con gases de combustión y cenizas; nos lleva a abordar de manera responsable en pro de las generaciones venideras, este estudio para poder identificar cuales prácticas ambientalmente responsables los pequeños productores de panela del municipio de Isnos desarrollan según los intereses globales de reducir el aumento del calentamiento global.

### **3.2. Generalidades de la agroindustria Panelera en Colombia, el Huila e Isnos**

En Colombia la agroindustria panelera se desarrolla en 26 departamentos, la caña de azúcar ocupa el segundo lugar en área sembrada después del café, el 32% se destina a la producción de azúcar, el 7% a mieles, guarapo y forrajes y el 61% se destina a la producción de panela (Manrique , 2000). En el panorama de la producción panelera en Colombia para el año 2010 se evidenció que el 60% de la producción se centró en los departamentos de Santander Boyacá Cundinamarca y Antioquia mientras que para el 2011 la producción se concentró en



los departamentos de Boyacá Santander, Valle, Huila y Nariño (ONF Andina, FEDEPANELA, Gobernación del Huila, 2017). Existen cifras relevantes tales como la encuesta Nacional panelera en el año 2010 que registró 39.961 productores de panela de los cuales el 50% se encontraba acentuado en los departamentos de Cundinamarca, Cauca, Nariño, mientras que en el Huila solamente el 7.4% ocupando la quinta posición. Sin embargo, pese a este reducido porcentaje, la producción de panela en el nuestro departamento es una actividad económica de alta importancia que repercute en la producción local, particularmente en la producción del municipio de Isnos, puesto que según resultados del proyecto *“Investigación Tecnológica e investigación participativa para el mejoramiento de la eficiencia económica y ambiental de los sistemas paneleros de economía campesina en los municipios de Isnos y San Agustín en el sur del departamento del Huila, 2017”*, ocupa el noveno puesto a nivel nacional y el tercer lugar entre los productores agrícolas del departamento de Huila, aportando el 4.98% del volumen de la producción agropecuaria (42.149 t) que representaron un valor bruto de cerca de los 60.695 millones de pesos durante el año 2015. Ahora si asociamos las cifras anteriores al hecho de que los responsables de todo esto son los pequeños productores de economía campesina familiar, entonces nos damos cuenta de la “relevancia social” (ONF Andina, FEDEPANELA, Gobernación del Huila, 2017), de donde según los resultados de investigación del proyecto antes mencionado, se generan más de 2.2 millones de jornales por año, ubicando la caña panelera en la segunda actividad económica con mayor generación de empleo en el sector agropecuario. De esta manera se describe, según estas fuentes de información confiables, el estado de la producción panelera a nivel de Colombia y a Nivel del Departamento del Huila. En adelante nos limitamos a abordar el tema para la zona sur del Departamento, dadas los intereses particulares de nuestra investigación.

En particular, el municipio de Isnos ha sido reconocido como la Capital Panelera del Huila y esto tiene su soporte; ya que la mayor producción de panela se encuentra en la zona sur del Huila destacándose los municipios de Isnos y San Agustín y Pitalito que representan cerca del 70% de la producción departamental de donde existen 1313 trapiches los cuales se encuentran localizados 492 en San José de Isnos, 338 en San Agustín y 30 en Pitalito (ONF Andina, FEDEPANELA, Gobernación del Huila, 2017), es decir Solamente Isnos cuenta con el 37% de trapiches existentes en la zona sur del Huila, por su parte San Agustín cuanta con 26% y solamente un 2% en el municipio de Pitalito. Además, lo anterior hace referencia a que hasta 2017 la cantidad de hectáreas de caña en producción, fue también mayor a la de los municipios vecinos y por lo tanto se espera que también mayor la producción de panela, manteniéndose Isnos como la Capital panelera del Huila. En efecto se tiene que por hectárea el rendimiento de producción de acuerdo a las prácticas de manejo agronómico características de los productores, es de 7.5 toneladas por hectárea según datos de ONF Andina, 2017.

Para la economía campesina de los sectores productores de panela, pues en líneas anteriores se habló de la cantidad de empleos que genera el proceso de producción de panela la caña

azúcar ha sido un cultivo inicialmente de pan coger, hoy es el segundo en importancia para la generación de ingreso de la población rural (Manrique , 2000). Agregado a lo anterior el cultivo de la caña cumple con unos requisitos basicos de beneficio ambienta, al momento de la cosecha, realiza un aporte promedio de 20 toneladas por hectárea de biomasa, conformada por cogollos y hojas que contribuyen a enriquecer y mejorar la fertilidad, textura y estructura del suelo. Contribuye la protección del suelo de la erosión, generación de oxígeno y captura de CO<sub>2</sub> (ONF Andina, FEDEPANELA, Gobernación del Huila, 2017), además realiza una contribución importante a la salud humana, puesto que presenta ausencia de contaminantes.

Por otro lado, el departamento del Huila produce 44932 toneladas de panela que a un precio promedio último año tiene un valor de 134.796 millones de pesos, recurso que distribuyen a la población rural de vocación panelera (Agronet, 2013).

### **3.3. Proceso de Producción de Panela**

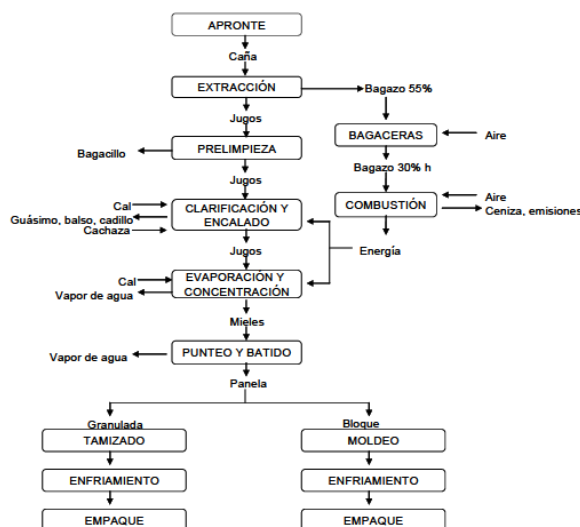
Dentro de las practicas del proceso de producción se incluye el tiempo transcurrido durante la preparación del terreno, siembra y cuidado de la caña, durante aproximadamente 20 meses hasta llegar el momento de corte del cultivo. A continuación, se relaciona el proceso de elaboración de panela:

- **Apronte:** Consiste el proceso de recolección dela caña, corte y traslado hasta el establecimiento.
- **Extracción:** se identifican dos mementos. 1. Extracción y almacenado de jugo de caña crudo (guarapo) mediante la trituración de las cañas por las mazas del trapiche. 2. Obtención y separado y almacenamiento de bagazo para su posterior uso en el proceso de combustión.
- **Combustión:** Es el proceso de quema de elementos como el bagazo que al producir calor permita la alza en la temperatura de los jugos a través de las pailas o fondos, como se conocen popularmente en la zona panelera del municipio de Isnos.
- **Pre-limpieza:** es el proceso de decantación para retirar del guarapo el material flotante presente en el guarapo post-extracción.
- **Clarificación:** Esta fase tiene lugar en la paila recibidora o descachazadora, y consiste en la eliminación de cachazas que son sólidos de suspensión, tales como hojas, bagajillos, arenas tierra sustancias coloidales y sólidos solubles presentes en el jugo de caña. La limpieza de los jugos ocurre gracias a la acción combinada del calentamiento suministrado por la hornilla y la acción aglutinante de ciertos compuestos naturales permitidos dentro de las BPM como los cadillos, el balso, los guácimos, juan blanco, san Joaquín, entre otros. (Osorio Cadavid, 2007). Las plantas más usadas para la clarificación de los jugos son el balso (*Heliocarpus Americanus*), el cadillo negro (*Triumfetta lappula* L.) cadillo blanco (*Triumfetta mollissima* L.), Guásimo (*Guazuma Olmifolia* Lam), entre otros.

- **Evaporación y Concentración:** es el proceso en donde se lleva a cabo la concentración de azúcares, previa evaporación del agua contenida en los jugos. La evaporación del agua por calentamiento a 96°C permite alcanzar la concentración de sólidos apropiada para la consolidación y el moldeo de panela entre 120 y 125°C (Osorio Cadavid, 2007)
- **Punteo y Batido:** Esta etapa se desarrolla en la denominada paila punteadora. La miel proveniente de la ornilla de trastalada hasta una batea y se enfría por acción de batido manual intensivo e intermitente, para luego llevar a cabo el moldeo para su posterior empaque y comercialización.

En adelante, el producto obtenido depende del cuidado del productor, puesto que la penela es propensa a sufrir alteraciones cuando presenta concentraciones de azúcares altas, bajos contenidos de sacarosa y alta humedad (Osorio Cadavid, 2007). Es decir, el producto absorbe o pierde humedad según el ambiente al que esté expuesto. Desde luego, si se evidencia alguna afectación éste hecho disminuirá la calidad del producto significativamente y por lo tanto se hace necesario que sea distribuida o consumida con rapidez. No obstante si las condiciones de almacenamiento cumplen con las condiciones necesarias de temperatura, ventilación y luz, el producto propicia un tiempo considerable a los comerciantes para su distribución al mercado a nivel Municipal, Departamental y Nacional.

Es importante para este estudio, describir el paso a paso de la elaboración de la panela, puesto que es en dicho proceso que los investigadores han descrito algunas prácticas dañinas para el medio ambiente y que están ligadas a la producción de panela en la cuales participan los proveedores, cultivadores, procesadores, comercializadores y consumidores. No obstante, también se distinguen algunas prácticas comunes incorrectas durante el proceso de cultivo a lo cual no referiremos posteriormente.



Fuente. Proceso de Evaluación de panela, Proceso Tecnológico de producción de panela, García, 2006. Coproica, Programa procesos agroindustriales.

Tomado de Proceso de Evaluación de panela, Proceso Tecnológico de producción de panela, García, 2006. Coproica, Programa procesos agroindustriales.

Los trapiches del departamento del Huila son plantas que se caracterizan por ser estructuras sencillas, de baja inversión de capital y tecnología, con baja eficiencia ambiental y económica (ONF Andina, FEDEPANELA, Gobernación del Huila, 2017). Se puede decir que la totalidad de los establecimientos de producción de panela emplea como generadores de potencia motores de combustión interna (ACPM) los cuales son responsables de emisiones de gases tóxicos como monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono. Según García, 2017 un trapiche tradicional consume en el proceso de elaboración de panela 1.7 kilos de leña por kilo de panela, los cuales arrojan a la atmósfera más de 2.7 kg CO<sub>2</sub>. Hay que añadir a lo anterior el uso indiscriminado de leña, carbón mineral y/o caucho de llantas usadas para suplir el déficit de bagazo para la generación de calor requerido en el proceso de elaboración de la panela. Según análisis del mismo autor, si para 2015 sólo se hiciera uso de la leña como combustible demandará más de 76000 toneladas por año de leña, que en su combustión emitiría más de 120000 ton/año de CO<sub>2</sub>. Se estima que las emisiones podrían pasar según García de 3.47 kilogramos de CO<sub>2</sub> por cada kilogramo de panela más de 156000 toneladas al año. Es decir que, si no se toman medidas preventivas en relación a la emisión indiscriminada de gases contaminantes, debido a la existencia de establecimientos además de utilizar bagazo, consumen leña, caucho y o carbón.

## 4. Objetivos

### 4.1. Generales

Caracterizar las prácticas ecológicas en el proceso convencional de producción de panela de caña de azúcar que emplean los pequeños productores de las veredas Ídolos y Salén del municipio de Isnos Huila, teniendo en cuenta el espacio de aplicación, sus elementos y sus beneficios.

### 4.2. Específicos

- Cuantificar las prácticas ecológicas que emplean los pequeños productores de panela de caña de azúcar de las veredas Ídolos y Salén del municipio de Isnos Huila.
- Identificar el sitio donde emplean las prácticas ecológicas los pequeños productores de panela de caña de azúcar de las veredas Ídolos y Salén del municipio de Isnos Huila.
- Determinar las características que tiene cada una de las practicas ecológicas que desarrollan los pequeños productores de panela de caña de azúcar de las veredas Ídolos

y Salén del municipio de Isnos Huila.

- Determinar el beneficio que obtienen los productores al promover algunas prácticas ecológicas en la producción de panela de caña de azúcar de las veredas Ídolos y Salén del municipio de Isnos Huila.

## 5. Justificación

En la actualidad el mundo está llamado a promover prácticas amigables con el medio ambiente en todas las actividades sociales y económicas que desarrollan los seres humanos, donde uno de los grandes retos radica en el esfuerzo que deben hacer las naciones para mitigar los efectos que contribuyan al cambio climático. Por esto, en el Acuerdo de París (MADS, Osorio Zapata, ONU, & IDEAM, PNUD, MADS, DNP, 2015) se oficializan los compromisos que deben tener los jefes de estado para promover dentro de sus modelos de gobierno proyectos ambientales sostenibles que establezcan el camino para empezar a mitigar los daños a la naturaleza y de esta manera contribuir a la focalización del cambio climático. En Colombia una de las actividades económicas que se desarrolla es la agricultura, y con ella vienen adheridos los métodos y técnicas que utilizan los grandes, medianos y pequeños cultivadores en los procesos de producción de artículos de consumo diario. En ese sentido, se debe priorizar sectores agrícolas que son fundamentales en la economía colombiana, que sean de producción masiva y que además necesiten de la promoción de las buenas prácticas agrícolas.

En esta investigación se ha optado por consultar sobre la producción de panela de caña de azúcar, debido a que figura como la segunda cadena más importante después del café, con relación al sector agrícola y porque para este siglo aún se efectúa bajo métodos convencionales, los cuales siguen produciendo efectos negativos para el medio ambiente. De esta forma, este trabajo se enfocará en los tipos de prácticas ecológicas que desarrollan los campesinos para eliminar causas adversas al cuidado y protección del medio ambiente, priorizando los ecosistemas que se ven involucrados en el proceso de producción de panela de caña de azúcar y que son determinantes en los ciclos de la vida forestal, de las fuentes hídricas, de la atmósfera, de los microorganismos del suelo y la salud de los agentes productores. Por otro lado, es importante identificar y caracterizar las prácticas que se utilizan bajo criterio propio del productor, porque su promoción y divulgación ayudaría a que se sigan implementando en otros sectores productivos y de esta manera contrarrestar las causas y consecuencias de los efectos perjudiciales al medio ambiente que se originan en el sector panelero.

El manual técnico de las buenas prácticas agrícolas o BPA (OSORIO, 2007), define que las BPA son todas las acciones que se desarrollan a partir de la preparación del suelo para los cultivos, hasta los procesos de manufactura y entrega a los consumidores. Estas prácticas

están enmarcadas y guiadas hacia la protección y conservación del medio ambiente, la salud y el bienestar de los trabajadores y consumidores. Dentro de las BPA se puede encontrar algunas experiencias ecológicas que se identifican sólo bajo las acciones que desarrollan los productores hacia la protección y conservación de la naturaleza, pero que de forma alterna pueden presentar beneficios económicos y sociales. La caracterización de estas prácticas nos ayudará a determinar acciones concretas con los campesinos en contra de la contaminación ambiental y el cambio climático, intensificando su implementación, su renovación y asocio con todos los agentes productores para regular los efectos. De esta forma, estaríamos aportando a la transformación de los ecosistemas que por años has sufrido los efectos perjudiciales de la producción de panela. Por ejemplo: podríamos aportar a la disminución del vertimiento de aguas residuales a las fuentes hídricas cercanas al centro de producción, reducir la emisión de gases efecto invernadero a la atmosfera, contrarrestar la tala de bosque que se utilizan como fuentes de combustión y optar por cultivos agroecológicos donde se dejen de usar químicos agroindustriales. Además, como estudiantes de posgrado y egresados de la Universidad Surcolombiana, debemos estar de cara a las problemáticas que se presentan en nuestra región, donde se vincule la investigación a solucionar problemas necesarios y urgentes como la contaminación del medio ambiente. Esto permitirá también, buscar alternativas de producción utilizando prácticas que favorezcan no solo el medio ambiente, sino también, la salud de los trabajadores, consumidores y en general la población que intervienen en los procesos.

## 6. Variables

Las variables trabajadas tienen un carácter descriptivo que permiten reconocer los espacios y prácticas con enfoque ecológico que los propietarios desarrollan a la hora de producir la panela.

- Bloque 1: Infraestructura, método, técnicas de cultivo y recolección de caña de azúcar.
- Bloque 2. Proceso de extracción del jugo de caña y la adecuación de los espacios de procesamiento.
- Bloque 3. Procesamiento del jugo de caña de azúcar y los elementos de combustión en la hornilla.
- Bloque 4. Aditivos orgánicos y químicos que se utilizan sobre el proceso de la producción de la panela.
- Bloque 5. Aditivos orgánicos y químicos que se utilizan sobre el proceso de la producción de la panela.

## 7. Definición de términos centrales

- **Práctica Ecológica:** Acciones humanas de orden social y económico que apuntan a la protección y promoción de la naturaleza.
- **Proceso productivo:** Un proceso de producción es el conjunto de actividades orientadas a la transformación de recursos o factores productivos en bienes y/o servicios. En este proceso intervienen la información y la tecnología, que interactúan con personas.
- **Panela de caña de azúcar:** La panela es un producto natural y artesano, sin refinar, elaborada directamente a partir del jugo extraído de la caña de azúcar.
- **Caña de azúcar:** *Saccharum officinarum*, habitualmente conocida como caña de azúcar, cañaduz o simplemente caña, es una especie de planta perteneciente a la familia de las poáceas. Planta de tallo leñoso, hueco, flexible, de hojas anchas, algo ásperas y flores agrupadas en panojas muy ramosas; puede alcanzar hasta 4 m de altura.

## 8. Diseño metodológico

### 8.1. Enfoque de Investigación

Esta investigación se desarrolló en las veredas Ídolos y Salén del municipio de Isnos Huila, donde según los objetivos planteados en la indagación, se identificaron las prácticas ecológicas que desarrollan los campesinos en el proceso tradicional de producción de panela de caña de azúcar. Esto permitió trabajar bajo un tipo de investigación descriptiva, donde aparte de la cuantificación de las prácticas, se reconocieron en cada una de ellas, su conceptualización, utilización, beneficios, lugares donde se aplican, elementos que se utiliza y entre otros caracteres que se observaron a partir del proceso de recolección de los datos. De esta forma y teniendo en cuenta el tipo de investigación, el enfoque que se utilizó fue cuantitativo, que contribuyó a examinar datos donde se midan las variables reconocidas en la investigación, de tal forma, que se puedan deducir escalas valorativas (porcentajes) de tipo numérica, en relación a los comportamientos de los productores que están ayudando a mitigar los efectos de contaminación y deterioro del medio natural alrededor de los centros de producción.

### 8.2. Población de estudio

Según el INVIMA en el municipio de Isnos Huila hay 71 trapiches registrados a la fecha, cada uno con número de registro propio y en funcionamiento. De este registro tomaremos el total de la población de los propietarios de 26 trapiches que se encuentran registrados en la

zona veredal Ídolos y Salén, según la Asociación de Paneleros de San José de Isnos - APASI.

## **8.2. Instrumentos y materiales**

Para obtener la información en esta investigación se utilizó una encuesta (*anexo 1*) con una guía de 19 preguntas, clasificadas en cinco (5) bloques de la siguiente forma:

- Bloque 1: Infraestructura, método, técnicas de cultivo y recolección de caña de azúcar.
- Bloque 2: Proceso de extracción del jugo de caña y la adecuación de los espacios de procesamiento.
- Bloque 3. Procesamiento de extracción del jugo de caña de azúcar y los elementos de combustión en la hornilla.
- Bloque 4. Aditivos orgánicos y químicos que se utilizan sobre el proceso de la producción de la panela.
- Bloque 5. Proceso de empaque, almacenamiento y transporte de la panela.

Este tipo de técnica e instrumento nos permitió sintetizar y delimitar las potenciales respuestas, y de esta manera obtener datos aproximados a la realidad de los procesos productivos de la panela, teniendo en cuenta la no discriminación de edades y género.

Los materiales utilizados fueron: impresiones de la encuesta (30 principales y 10 prueba piloto) y lapiceros.

## **8.3. Proceso de recolección de datos**

En un primer momento, la encuesta se aplicó a una muestra de 10 productores de forma individual como prueba piloto para validar el instrumento. En el segundo momento, se aplicó de forma individual al total de la población objeto del estudio, que nos permitió recolectar los datos de forma definitiva y empezar el desarrollo del análisis.

### **8.3.1. Trabajo de campo**

Este trabajo se desarrolló en dos fases, una preliminar y una final.

- Fase preliminar: esta fase estuvo orientada hacia una visita de reconocimiento a las veredas Ídolos y Salén con el fin de observar los diferentes espacios de producción (cultivos, enramadas). Esta visita permitió establecer una relación exploratoria del investigador con los espacios de producción y agentes productores, de tal manera que se pudo hacer un reconocimiento del trabajo productivo que se llevó a cabo en los lugares visitados, efectuando así, que los datos obtenidos con posterioridad fueron verídicos y se obtuvieron partir del trabajo desarrollado por los agentes productores.
- Fase final: La fase final estuvo orientada a la recolección de los datos, y se dio en una



visita espontanea finca a finca. En esta fase se desarrolló una pequeña presentación del proyecto de investigación, se determinaron de manera informativa los criterios e ítems de la encuesta para evitar errores respuesta y ser aplicada.

## 9. Resultados

Los resultados aquí descritos se dan a partir de cada una de las preguntas enunciadas en el instrumento de recolección de los datos, incluido la proporción de hombres y mujeres que fueron encuestados.

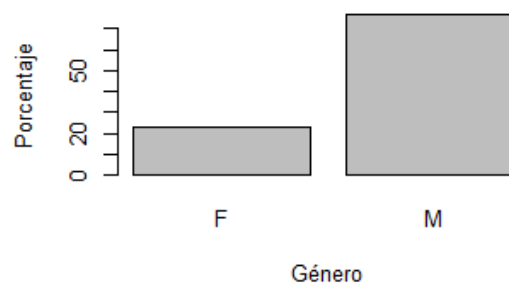
### 9.1. Género.

Tabla 1. Género

| Género | Frecuencia | %  |
|--------|------------|----|
| F      | 6          | 23 |
| M      | 20         | 77 |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 1. Género



Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran que aproximadamente el 77% de los encuestados son de género masculino.

**9.2. Bloque 1. Pregunta 1.** ¿Utiliza la quema de materia orgánica como técnica de adecuación del terreno para el cultivo de caña? **Pregunta 2.** ¿Qué clase de fertilizantes utiliza en el cultivo de caña para la optimización de la producción de la panela? **Pregunta 3.** ¿Utiliza plaguicidas, fungicidas u otros productos químicos para el control de maleza y plaga en el cultivo de caña?

Tabla 2. Quema de materia orgánica.

| P1 | Frecuencia | %      |
|----|------------|--------|
| NO | 22         | 84,62% |
| SI | 4          | 15,38% |

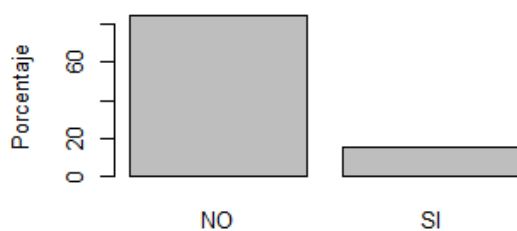
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Fertilizante orgánico o químico.

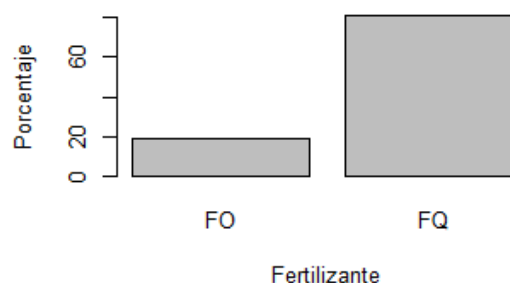
| P2 | Frecuencia | %      |
|----|------------|--------|
| FO | 5          | 19,23% |
| FQ | 21         | 80,77% |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 2. Quema de materia orgánica.



Gráfica 3. Fertilizante orgánico o químico.



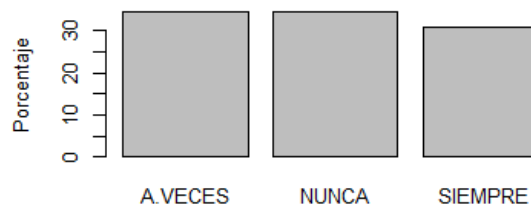
Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Utilización de plaguicidas y fungicidas.

| P3       | Frecuencia | %      |
|----------|------------|--------|
| A. VECES | 9          | 34,62% |
| NUNCA    | 9          | 34,62% |
| SIEMPRE  | 8          | 30,77% |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 4. Utilización de plaguicidas y fungicidas



Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Prácticas como principios de protección al medio ambiente.

| Pregunta 4. Prácticas como principios de protección al medio ambiente. |   |
|--|---|
| 1  | Recicla y/o almacena residuos sólidos producidos en la producción de panela de caña de azúcar, tales como: embaces, bolsas plásticas, tulas, cartón, entre otros. |
| 2  | Cuenta con algún sistema para el tratamiento de aguas residuales generadas durante el proceso de producción de panela   |
| 3  | Reforesta las zonas afectas por la extracción de madera para la construcción y mantenimiento de la enramada.  |
| 4  | Cuenta con sistema de almacenamiento de agua lluvia para bastecer las necesidades propias del proceso de producción de panela                                     |
| 5  | La chimenea cuenta con algún instrumento o filtro que disminuya la emisión de gases efecto invernadero.   |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Recicla o almacena residuos sólidos.

| P4_1 | Frecuencia | %      |
|------|------------|--------|
| NO   | 20         | 76,92% |
| SI   | 6          | 23,08% |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Cuenta con sistema de tratamiento de aguas.

| P4_2 | Frecuencia | %      |
|------|------------|--------|
| NO   | 25         | 96,15% |
| SI   | 1          | 3,85%  |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Reforesta zonas de extracción de madera.

| P4_3 | Frecuencia | %      |
|------|------------|--------|
| NO   | 19         | 73,08% |
| SI   | 7          | 26,92% |

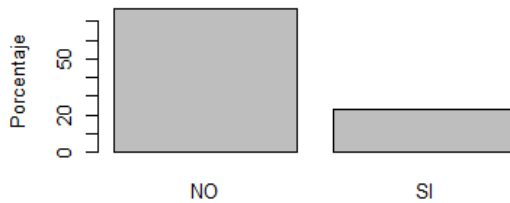
Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Sistema de almacenamiento de aguas lluvias

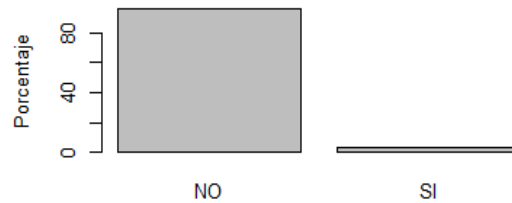
| P4_4 | Frecuencia | %      |
|------|------------|--------|
| NO   | 24         | 92,31% |
| SI   | 2          | 7,69%  |

Fuente: Elaboración propia

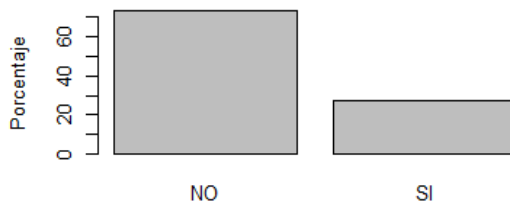
Gráfica 5. Recicla o almacena residuos sólidos



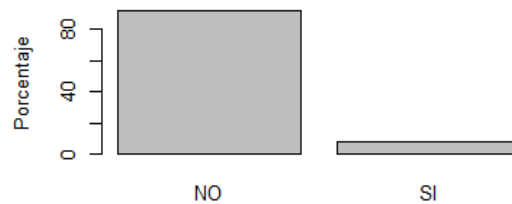
Gráfica 6. Cuenta con sistema de tratamiento de aguas



Gráfica 7. Reforesta zonas de extracción de madera



Gráfica 8. Sistema de almacenamiento de aguas lluvias



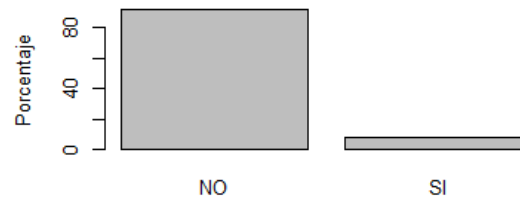
Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Filtro en la chimenea.

| P4_5 | Frecuencia | %      |
|------|------------|--------|
| NO   | 24         | 92,31% |
| SI   | 2          | 7,69%  |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 9. Filtro en la chimenea.



Fuente: Elaboración propia

Este bloque permitió identificar que hay una sola práctica ecológica que resalta sobre este modelo de producción de panela. La NO quema del terreno para la siembra de la caña de azúcar viene siendo la única con un 84,62% de 8 prácticas que se estudian en el **Bloque 1**, y

verifica que este tipo de procesos ya no son muy utilizados. Sin embargo, hay un contraste de 7 prácticas tradicionales que no han sido remplazadas.

Se hallaron los promedios definitivos de las proporciones de cada una de los porcentajes obtenidos con relación a las prácticas de proporciones (P1, P2, P3, P4.1, P4.2, P4.3, P4.4, P4.5) y se obtuvo lo siguiente:

$$P_1 = 26,44 \% \text{ y } Q_1 = 73,56\%$$

Esto implica que para este bloque hubo en general solamente un 26,44% de la población que desarrolla este tipo de prácticas ecológicas en el proceso tradicional de producción de panela.

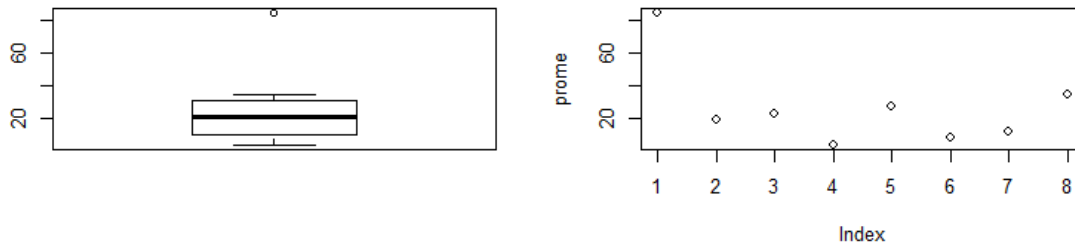
En este bloque se tuvo en cuenta que, en la utilización de plaguicidas, fungicidas y otros productos químicos para el control de maleza y plagas, un 34, 62% de la población NO utilizan este tipo de productos, lo que permite identificar este porcentaje para la proporción  $P$ , de la población que desarrolla prácticas ecológicas.

En este sentido existe una variabilidad muy alta con relación a las proporciones, donde se obtuvo que:

$$\sigma_1 = 44,10\%$$

donde las proporciones varían significativamente con relación a  $P$ .

Gráfica 10. Porcentajes ecológicos de cada una de las prácticas del bloque 1.



Fuente: Elaboración propia

Aunque la variabilidad es muy alta, el “outlawyer” es  $P_1 = 84,62$ , que determina la práctica ecológica con promedio más alto con relación a las otras, por ende, es un dato importante en el análisis.

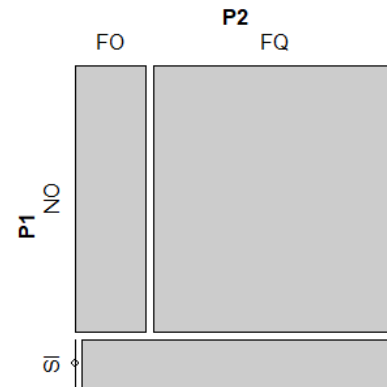
Teniendo en cuenta la variabilidad de las proporciones por prácticas, se desarrolló un contraste de hipótesis para determinar la independencia de las variables relacionadas con el sector de la práctica ecológica con mayor promedio  $P_1$ .

Tabla 11. Quema de materia org. Vs Tipo de fertilizante

| P1 | P2     |        |
|----|--------|--------|
|    | FO     | FQ     |
| NO | 19,23% | 65,38% |
| SI | 0,00%  | 15,38% |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 11. Quema de materia org. Vs Tipo de fertilizante



Fuente: Elaboración propia

De esta manera se contrataron P1 y P2, con las siguientes hipótesis:

$H_0$ : Las variables P1 y P2 son independientes

$H_a$ : Las variables P1 y P no son independientes

Para hacer el contraste de hipótesis de estas dos prácticas se desarrollo una prueba de “Chi-cuadrado” en R.

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

```
data: cont1
x-squared = 2.9894, df = 1, p-value = 0.08381
```

Luego con un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ ,  $p - value = 0,08381 > \alpha$ , se acepta la hipótesis nula, por ende, las variables son independientes. Es decir, los productores de panela de caña de azúcar adecuan el terreno mediante la quema de materia orgánica independientemente del tipo de fertilizante que utilizan para el cultivo. De esta manera, la proporción de los productores que no queman la materia orgánica de los terrenos a cultivar, lo hacen sin prever el tipo de fertilizante que van a utilizar (orgánico o químico).

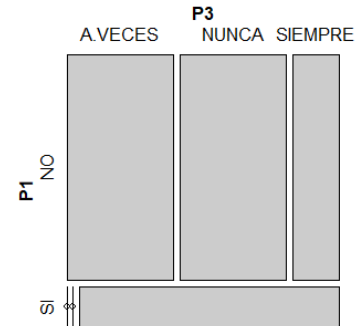
De la misma forma se verificó el contraste para la relación entre P1 y P3.

Tabla 12. Quema de materia org. Vs Utiliza plaguicidas, fungicidas u otros.

| P1 | NUNCA  | A VECES | SIEMPRE |
|----|--------|---------|---------|
| NO | 34,62% | 34,62%  | 15,38%  |
| SI | 0,00%  | 0,00%   | 15,38%  |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 12. Quema de materia org. Vs Utiliza plaguicidas, fungicidas u otros.



Fuente: Elaboración propia

De esta manera se contrastaron P1 y P3, con las siguientes hipótesis:

$H_0$ : Las variables P1 y P3 son independientes

$H_a$ : Las variables P1 y P2 NO son independientes

Para hacer el contraste de hipótesis de estas dos prácticas se desarrollo una prueba de “Chi-cuadrado” en R.

Pearson's Chi-squared test

```

data: cont1
x-squared = 40.909, df = 2, p-value = 1.308e-09
  
```

Luego con un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ ,  $p - value = 0,0000000001308 < \alpha$ , se rechaza la hipótesis nula, por ende, las variables no son independientes. Es decir, los productores de panela de caña de azúcar que adecuan el terreno mediante la quema de materia orgánica, en su mayoría dependen de la utilización de fungicidas, plaguicidas y otros productos químicos para el control de maleza.

**9.3. Bloque 2. Pregunta 5.** ¿Utiliza la tracción animal como medio de transporte para el apronte de la caña hasta el establecimiento de procesamiento? **Pregunta 6.** ¿Utiliza vehículo automotor como medio de transporte para el apronte de la caña de azúcar hasta el establecimiento de procesamiento? **Pregunta 7.** ¿El motor utilizado en el sistema de extracción del jugo de caña de azúcar es sometido a procesos de revisión técnico-mecánica

para disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, consumo y prevenir fuga de combustible?

Tabla 13. Utiliza tracción animal y/o vehículo automotor.

| P5 | Frecuencia | %      | P6 | Frecuencia | %      |
|----|------------|--------|----|------------|--------|
| NO | 3          | 11,54% | NO | 9          | 34,62% |
| SI | 23         | 88,46% | SI | 17         | 65,38% |

Fuente: Elaboración

Fuente: Elaboración

Tabla 14. Frecuencia del mantenimiento del trapiche.

| P7  | Frecuencia | %      |
|-----|------------|--------|
| 200 | 6          | 23,08% |
| 300 | 13         | 50%    |
| 400 | 7          | 26,92% |

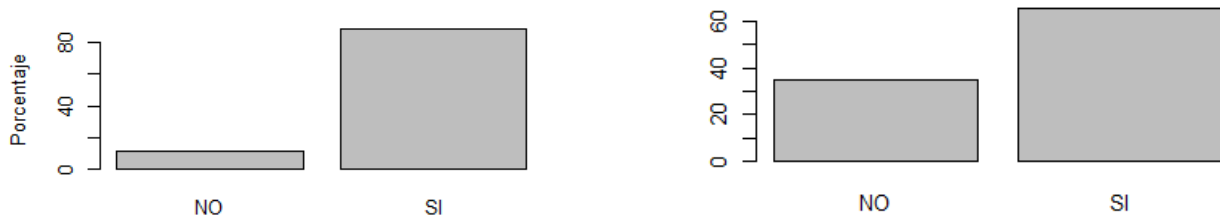
Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Control de las abejas.

| P8      | Frecuencia | %      |
|---------|------------|--------|
| MALLAS  | 10         | 38,46% |
| NINGUNA | 16         | 61,54% |

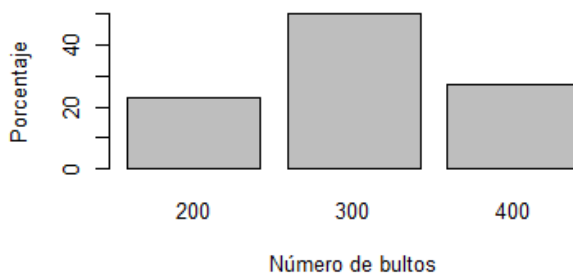
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 13. Utiliza tracción animal - Utiliza Vehículo Automotor



Fuente Elaboración Propia

Gráfica 14. Frecuencia del mantenimiento del motor.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfica 15. Control de las abejas.



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16. Estrategias para el control del ingreso de abejas a los espacios de procesamiento.

| Pregunta 8. |  |
|-------------|--|
| 1           | Instalación de mallas, principalmente en el área de punteo y batido. |
| 2           | Utiliza repelentes químicos en spray.                                |
| 3           | Utiliza repelentes eléctricos o trampas.                             |
| 4           | Utiliza prácticas tradicionales como los sahumeros.                  |
| 5           | Ninguna de las anteriores  |

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 9. ¿Qué manejo le da usted al aceite quemado que se extrae del motor utilizado para la extracción del jugo de caña?

Tabla 17. Manejo del aceite quemado extraído del motor utilizado para la extracción del jugo.

| Pregunta 9. |  |
|-------------|--|
| 1           | Reembasa en los recipientes originales el aceite quemado y lo devuelve a los proveedores para posterior manejo técnico |
| 2           | Utiliza el aceite quemado para curar postes u otras estructuras  |
| 3           | Utiliza el aceite quemado para lubricar otros artefactos como trapiches, motosierras o guadañas.                       |
| 4           | Derrama el aceite quemado a fuentes hídricas.  |
| 5           | Evita derrames del aceite quemado a espacios abiertos o boscosos.  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Reembasa el aceite quemado en los recipientes originales.

| P9_1 | Frecuencia | %      |
|------|------------|--------|
| NO   | 25         | 96,15% |
| SI   | 1          | 3,85%  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Utiliza aceite quemado para curar postes u otras estructuras.

| P9_2 | Frecuencia | %      |
|------|------------|--------|
| NO   | 9          | 34,62% |
| SI   | 17         | 65,38% |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Utiliza aceite quemado para lubricar artefactos como el trapiche y otros.

| P9_3 | Frecuencia | %      |
|------|------------|--------|
| NO   | 12         | 46,15% |
| SI   | 14         | 53,85% |

Fuente: Elaboración propia

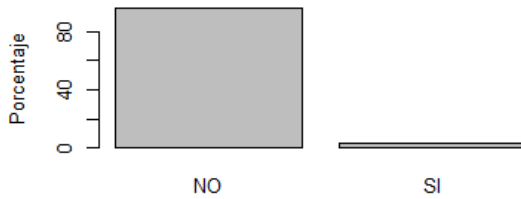
Tabla 21. Derrama el aceite quemado a fuentes hídricas.

| P9_4 | Frecuencia | %    |
|------|------------|------|
| NO   | 26         | 100% |
| SI   | 0          | 0    |

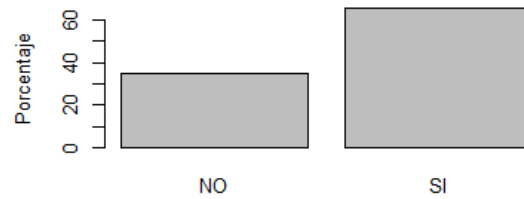
Fuente: Elaboración propia



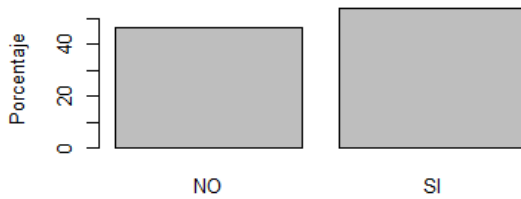
Gráfica 16. Reembasa el aceite quemado en los recipientes originales.



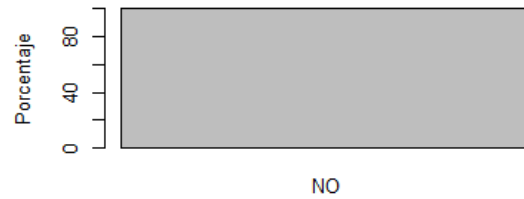
Gráfica 17. Utiliza aceite quemado para curar postes u otras estructuras.



Gráfica 18. Utiliza aceite quemado para lubricar artefactos como el trapiche y otros.



Gráfica 19. Derrama el aceite quemado a fuentes hídricas.



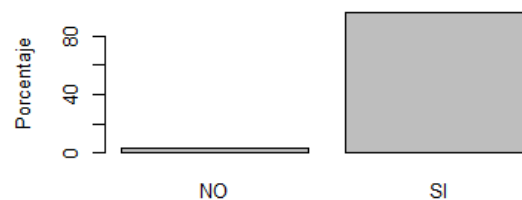
Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Evita derrame de aceite quemado a espacios abiertos o boscosos

| P9_5 | Frecuencia | %      |
|------|------------|--------|
| NO   | 1          | 3,85%  |
| SI   | 25         | 96,15% |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 20. Evita derrame de aceite quemado a espacios abiertos o boscosos



Fuente: Elaboración propia

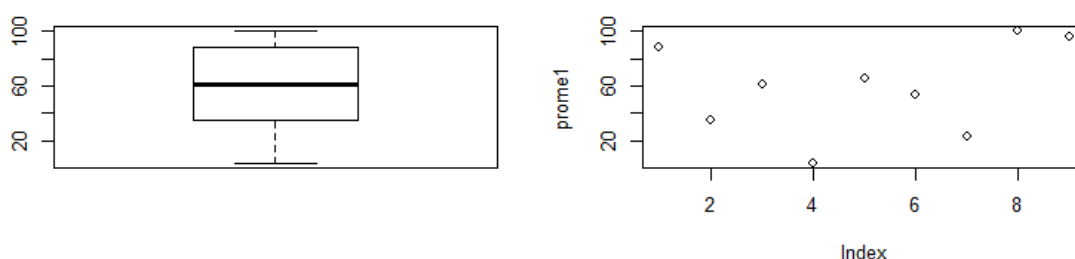
El bloque 2 muestra una proporción más amplia. Aquí contabilizamos 6 prácticas de 9 con un porcentaje alto que promueven el cuidado de la naturaleza. Estos procesos convencionales apuntan a la no contaminación con líquidos sobrantes de los motores (trapiches) utilizados en la extracción del jugo de la caña y la movilización de las cargas en vehículos no contaminantes, además, en la protección de abejas paneleras que hacen parte pasiva del proceso de producción de panela. En este sentido, se identificaron las siguiente proporciones: 88,46% para el uso de vehículos de tracción animal para el apronte de la caña, 61,54% para el no uso de objetos que interfieran en los procesos de polinización de las abejas o uso de artefactos que atenten contra su vida, 65,38% y 53,85% para la reutilización de los aceites quemados en distintos usos domésticos y de producción (cura de postes con y lubricación de

artefactos con aceite quemados), un 100% para el no derrame de aceite quemado a las fuentes hídricas y un 96,15% para el no derrame de aceite quemado en espacios abiertos y boscosos. De esta forma se puede considerar que la proporción de la población que desarrolla prácticas ecológicas incluidas las de menor porcentaje es:

$$P_2 = 58,55\% \quad y \quad Q_2 = 42,45\%$$

Y una desviación estándar de  $\sigma_2 = 49,26\%$ , que muestra una variabilidad muy alta de los porcentajes con relación a la proporción media.

Gráfica 21. Porcentajes ecológicos de cada una de las prácticas del bloque 2.



Fuente: Elaboración propia

El valor  $P$  se obtiene teniendo en cuenta que el mantenimiento del trapiche debe hacerse con una frecuencia de 200 bultos para que la emisión de gases de efecto invernadero sea de menor impacto tanto para el medio y los productores que los manipulan. En este sentido, la variabilidad es más alta que el bloque 1, los promedios varían mucho más entre 0 y 100.

En este bloque se desarrolló el cruce de las variables con promedios más altos de las prácticas ecológicas ya mencionadas.

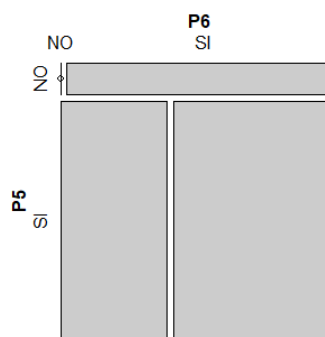
En el cruce de P5 y P6 se observó lo siguiente:

Tabla 23. Utiliza tracción animal Vs Utiliza vehículo automotor

|    | P6     |        |
|----|--------|--------|
|    | NO     | SI     |
| P5 |        |        |
| NO | 0%     | 11,54% |
| SI | 34,61% | 53,64% |

Fuente: Elaboración propia

Gracias 22. Utiliza tracción animal Vs Utiliza vehículo automotor



Fuente: Elaboración propia

Se contrastaron P5 y P6, con las siguientes hipótesis:

$H_0$ : Las variables P5 y P6 son independientes

$H_a$ : Las variables P5 y P6 NO son independientes

Para hacer el contraste de hipótesis de estas dos prácticas se desarrollo una prueba de “Chi-cuadrado” en R.

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: cont3  
 x-squared = 5.2847, df = 1, **p-value = 0.02151**

Luego con un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ ,  $p - value = 0,02151 < \alpha$ , se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , por ende, las variables no son independientes. Es decir, los productores de panela que aprontan la caña con vehículo de tracción animal, en ocasiones también lo hacen con vehículos automotores.

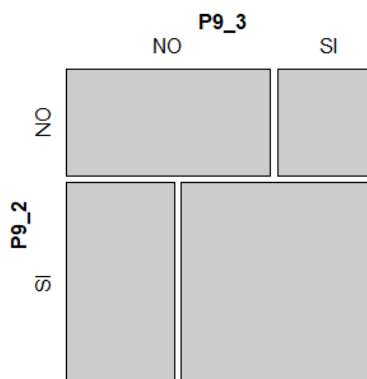
En el cruce de P9.2 y P9.3 se observó lo siguiente:

Tabla 24. Utiliza A. quemado para curar postes Vs Utiliza A. quemado para lubricar artefactos

|      |    | P9_3   |        |
|------|----|--------|--------|
|      |    | NO     | SI     |
| P9_2 | NO | 23,07% | 11,54% |
|      | SI | 23,07% | 42,31% |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 23. Utiliza A. quemado para curar postes Vs Utiliza A. quemado para lubricar artefactos



Fuente: Elaboración propia

Se contrastaron P9.2 y P9.3, con las siguientes hipótesis:

$H_0$ : Las variables P9.2 y P9.3 son independientes

$H_a$ : Las variables P9.2 y P9.3 NO son independientes

Para hacer el contraste de hipótesis de estas dos prácticas se desarrollo una prueba de “Chi-cuadrado” en R.

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: cont4  
X-squared = 7.7457, df = 1, **p-value = 0.005384**

Luego con un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ ,  $p - value = 0,005384 < \alpha$ , se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , por ende, las variables no son independientes. Es decir, los productores de panela que utilizan el aceite quemado para curar poste en las construcciones, también lo utilizan para lubricar otros artefactos en el proceso.

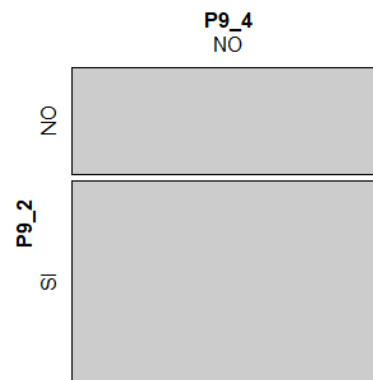
En el cruce de P9.2 y P9.4 se observó lo siguiente:

Tabla 25. Utiliza A. quemado para curar postes Vs Derrama aceite quemado a las fuentes hídricas.

|      |    | P9_4   |    |
|------|----|--------|----|
|      |    | NO     | SI |
| P9_2 | NO | 34,61% | 0% |
|      | SI | 65,38% | 0% |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 24. Utiliza A. quemado para curar postes Vs Derrama aceite quemado a las fuentes hídricas.



Fuente: Elaboración propia

Se contrastaron P9.2 y P9.3, con las siguientes hipótesis:

$H_0$ : Las variables P9.2 y P9.4 son independientes

$H_a$ : Las variables P9.2 y P9.4 NO son independientes

Para hacer el contraste de hipótesis de estas dos prácticas se desarrollo una prueba de “Chi-cuadrado” en R.

Chi-squared test for given probabilities

data: cont5  
X-squared = 9.4675, df = 1, **p-value = 0.002091**

Luego con un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ ,  $p - value = 0,002091 < \alpha$ , se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , por ende, las variables no son independientes. Es decir, los productores de panela que utilizan el aceite quemado para curar postes en las construcciones, no derrama el aceite de tal manera que afecten las fuentes hídricas.

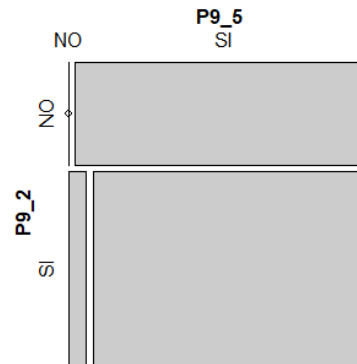
En el cruce de P9.2 y P9.5 se observó lo siguiente:

Tabla 26. Utiliza A. quemado para curar postes Vs Evita derrame de A. quemado a espacios abiertos o boscosos.

|      |    | P9_5  |        |
|------|----|-------|--------|
|      |    | NO    | SI     |
| P9_2 | NO | 0%    | 34,61% |
|      | SI | 3,85% | 62,54% |

Fuente: Elaboración propia Fuente

Gráfica 25. Utiliza A. quemado para curar postes Vs Evita derrame de A. quemado a espacios abiertos o



Fuente: Elaboración propia

Se contrastaron P9.2 y P9.3, con las siguientes hipótesis:

$H_0$ : Las variables P9.2 y P9.5 son independientes

$H_a$ : Las variables P9.2 y P9.5 NO son independientes

Para hacer el contraste de hipótesis de estas dos prácticas se desarrollo una prueba de “Chi-cuadrado” en R.

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: cont6  
x-squared = 0.82574, df = 1, p-value = 0.3635

Luego con un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ ,  $p - value = 0,3635 > \alpha$ , se acepta la hipótesis nula  $H_0$ , por ende, las variables son independientes. Es decir, los productores de panela que utilizan el aceite quemado para curar poste en las construcciones, no se relacionan con evitar derramar aceite quemado en espacios abiertos y boscosos.

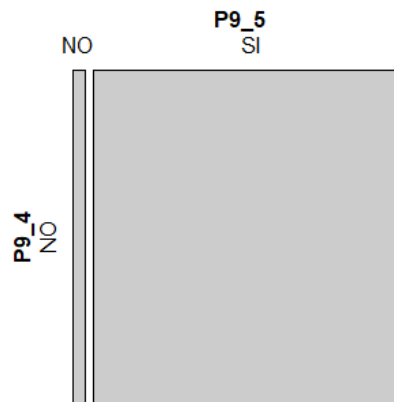
En el cruce de P9.4 y P9.5 se observó lo siguiente:

Tabla 27. Derrama A. quemado a las fuentes hídricas Vs Evita derrame de A. quemado a espacios abiertos o

|      |  | P9_5  |        |
|------|--|-------|--------|
| P9_4 |  | NO    | SI     |
| NO   |  | 3,85% | 96,15% |
| SI   |  | 0%    | 0%     |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 26. Derrama A. quemado a las fuentes hídricas Vs Evita derrame de A. quemado a espacios abiertos o



Fuente: Elaboración propia

Se contrastaron P9.4 y P9.3, con las siguientes hipótesis:

$H_0$ : Las variables P9.4 y P9.5 son independientes

$H_a$ : Las variables P9.4 y P9.5 NO son independientes

Para hacer el contraste de hipótesis de estas dos prácticas se desarrollo una prueba de “Chi-cuadrado” en R.

Chi-squared test for given probabilities

```

data: cont7
x-squared = 85.207, df = 1, p-value < 2.2e-16
  
```

Luego con un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ ,  $p - value = 2.2e - 16 < \alpha$ , se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , por ende, las variables no son independientes. Es decir, los productores de panela que evita derramar aceite quemado a las fuentes hídricas, evita derramar aceite quemado en espacios abiertos y boscosos.

**9.4. Bloque 3. Pregunta 10.** ¿Extrae árboles nativos de la finca, fincas cercanas o áreas boscosas para utilizarlos como fuente de calor complementarios en la hornilla? **Pregunta 11.** ¿Realiza siembras dentro de la finca de árboles maderables de rápido y mediano crecimiento para tenerlos como leña para la hornilla?

Tabla 28. Extrae árboles nativos de la finca.

| P10      | Frecuencia | %      |
|----------|------------|--------|
| SIEMPRE  | 0          | 0      |
| A. VECES | 11         | 42,31% |
| NUNCA    | 15         | 57,69% |

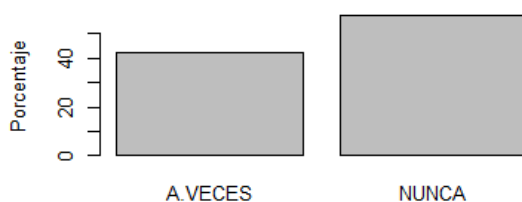
Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Realiza siembra de árboles maderables.

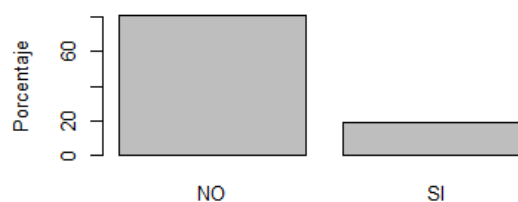
| P11 | Frecuencia | %      |
|-----|------------|--------|
| NO  | 21         | 80,77% |
| SI  | 5          | 19,23% |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 27. Extrae árboles nativos de la finca.



Gráfica 28. Realiza siembra de árboles maderables.



Fuente: Elaboración propia

**Pregunta 12.** Elementos agregados a la hornilla para proporcionar más calor mediante el proceso de combustión: Llanta, carbón, Bagazo, Leña seca y Lea verde.

Tabla 30. Llanta.

| P12_1  | Frecuencia | %      |
|--------|------------|--------|
| LLANTA | 1          | 3,85%  |
| N_A    | 25         | 96,15% |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Carbón.

| P12_2  | Frecuencia | %      |
|--------|------------|--------|
| CARBON | 23         | 88,46% |
| N_A    | 3          | 11,54% |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Bagazo.

| P12_3  | Frecuencia | %    |
|--------|------------|------|
| BAGAZO | 26         | 100% |
| N_A    | 0          | 0    |

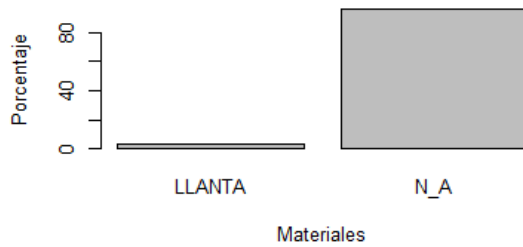
Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Leña seca naturalmente

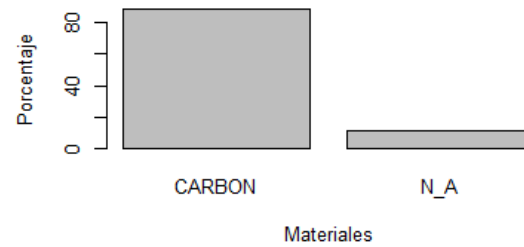
| P12_4 | Frecuencia | %      |
|-------|------------|--------|
| LEÑA  | 11         | 42,31% |
| N_A   | 15         | 57,69% |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 29. Llanta.



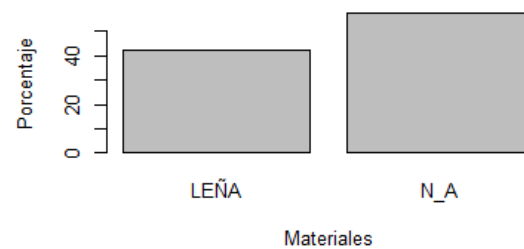
Gráfica 30. Carbón.



Gráfica 31. Bagazo.



Gráfica 32. Leña seca naturalmente.



Fuente: Elaboración propia

Este bloque muestra que 4 prácticas de siete observadas que tienen un porcentaje ecológico en su desarrollo. Esto es 57,69% para la no tala de árboles nativos en las fincas, 96,15% para el no uso de llanta en la combustión de la hornilla, 100% para el uso del bagazo como fuente de combustión en la hornilla y 100% para no uso de leña verde. Todas estas prácticas están definidas en los elementos de combustión en la hornilla que producen gases de efecto invernadero por su emisión a la atmosfera y deforestación.

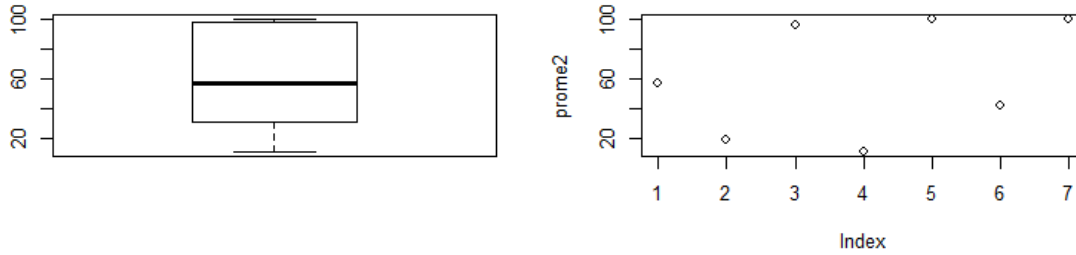
Calculando el promedio se obtuvo que la proporción de la población que desarrolla practicas con porcentaje ecológico es:

$$P_3 = 60,99\% \quad y \quad Q_3 = 39,01\%$$

Con una desviación estándar de  $\sigma_2 = 48,78\%$ , que muestra una variabilidad muy alta de los porcentajes con relación a la proporción media.



Gráfica 33. Porcentajes ecológicos de cada una de las prácticas del bloque 3.



Fuente: Elaboración propia

Los gráficos muestran que las proporciones de prácticas ecológicas en este bloque se encuentran muy alejados de la proporción media  $P$ .

En este bloque se hizo el cruce de las variables con promedios más altos de las prácticas ecológicas ya mencionadas.

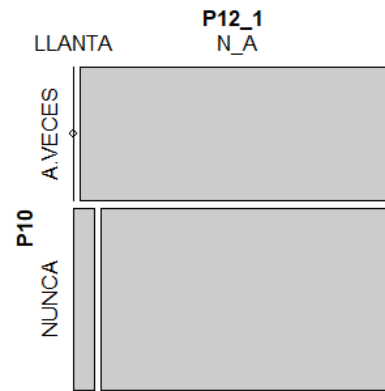
En el cruce de P9.4 y P9.5 se observó lo siguiente:

Tabla 34. Extrae árboles nativos de la finca Vs Llanta.

| P10     | P12_1 |        |
|---------|-------|--------|
|         | LANTA | N_A    |
| A VECES | 0%    | 42,31% |
| NUNCA   | 3,85% | 53,85% |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 34. Extrae árboles nativos de la finca Vs Llanta.



Fuente: Elaboración propia

Se contrastaron P10 y P12.1, con las siguientes hipótesis:

$H_0$ : Las variables P10y P12.1 son independientes

$H_a$ : Las variables P10 y P12.1 NO son independientes

Para hacer el contraste de hipótesis de estas dos prácticas se desarrollo una prueba de “Chi-cuadrado” en R.

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity

correction

data: cont9

x-squared = 1.4076, df = 1, **p-value = 0.2355**

Luego con un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ ,  $p - value = 0,2355 > \alpha$ , se acepta la hipótesis nula  $H_0$ , por ende, las variables son independientes. Es decir, los productores de panela que no talan árboles nativos de la finca, no se relacionan con la práctica ecológica de no quemar llanta en la hornilla.

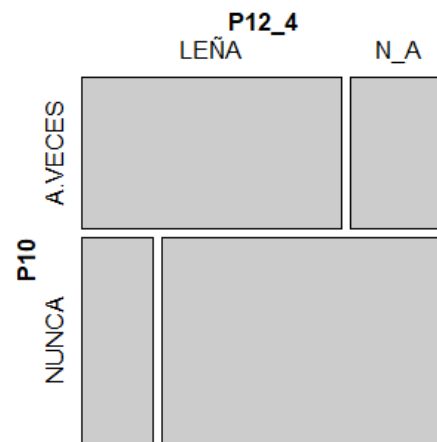
En el cruce de P10 y P12.4 se observó lo siguiente:

Tabla 35. Extrae árboles nativos de la finca Vs leña seca naturalmente

| P10     | P12_4     |        |
|---------|-----------|--------|
|         | LEÑA SECA | N_A    |
| A VECES | 30,77%    | 11,54% |
| NUNCA   | 11,54%    | 46,16% |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 35. Extrae árboles nativos de la finca Vs leña seca naturalmente



Fuente: Elaboración propia

Se contrastaron P10 y P12.4, con las siguientes hipótesis:

$H_0$ : Las variables P10 y P12.4 son independientes

$H_a$ : Las variables P10 y P12.4 NO son independientes

Para hacer el contraste de hipótesis de estas dos prácticas se desarrollo una prueba de “Chi-cuadrado” en R.

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: cont10

x-squared = 25.683, df = 1, **p-value = 4.023e-07**

Luego con un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ ,  $p - value = 4.023e - 07 < \alpha$ , se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , por ende, las variables no son independientes. Es decir, los productores de

panela que no talan árboles nativos de la finca, utilizan leña seca naturalmente como fuente de combustión en la hornilla.

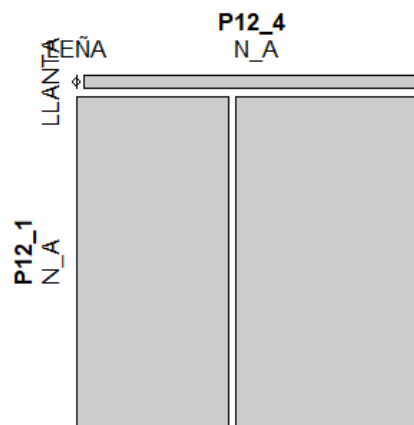
En el cruce de P12.1 y P12.4 se observó lo siguiente:

Tabla 36. Llanta Vs leña seca naturalmente

| P12_4  |           |        |
|--------|-----------|--------|
| P10    | LEÑA SECA | N_A    |
| LAANTA | 0%        | 3,85%  |
| N_A    | 42,31%    | 53,85% |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 36. Llanta Vs leña seca naturalmente



Fuente: Elaboración propia

Se contrastaron P10 y P12.4, con las siguientes hipótesis:

$H_0$ : Las variables P12.1 y P12.4 son independientes

$H_a$ : Las variables P12.1 y P12.4 NO son independientes

Para hacer el contraste de hipótesis de estas dos prácticas se desarrollo una prueba de “Chi-cuadrado” en R.

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

```
data: cont11
x-squared = 1.4076, df = 1, p-value = 0.2355
```

Luego con un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ ,  $p - value = 0.2355 > \alpha$ , se acepta la hipótesis nula  $H_0$ , por ende, las variables son independientes. Es decir, los productores de panela que no utilizan llanta para la combustión en la hornilla, no se relacionan con la utilización de leña seca naturalmente como fuente de combustión en la hornilla.

**9.5. Bloque 4. Pregunta 13.** Floculantes utilizados para macerar las cortezas y utilizar para limpiar el jugo de caña: Balso, Guácimo y cadillo. **Pregunta 14.** ¿Ha recibido incentivos o formación técnica para cultivar Balso, Guácimo o Cadillo y así tenerlos disponibles para procesos posteriores? **Pregunta 15.** ¿Utiliza aditivos químicos para optimizar la calidad de la panela?

Tabla 37. Uso de Balso como floculante natural

| P13_1 | Frecuencia | %    |
|-------|------------|------|
| Balso | 26         | 100% |
| N_A   | 0          | 0    |

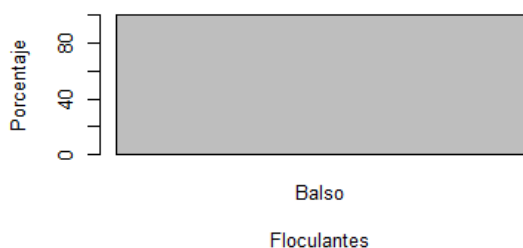
Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Uso de Cadillo como floculante natural

| P13_3   | Frecuencia | %      |
|---------|------------|--------|
| Cadillo | 4          | 15,38% |
| N_A     | 22         | 84,62% |

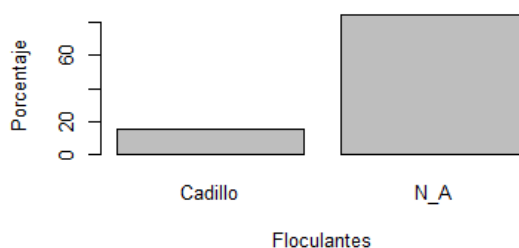
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 37. Uso de Balso como floculante natural



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 38. Uso de Cadillo como floculante natural



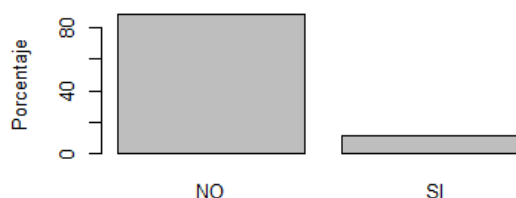
Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Formación técnica para cultivar Balso

| P14 | Frecuencia | %      |
|-----|------------|--------|
| NO  | 23         | 88,46% |
| SI  | 3          | 11,54% |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 39. Formación técnica para cultivar Balso



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la Utilización de aditivos químicos, P15, para optimizar la calidad de la panela se obtuvo que el 100% de los encuestados producen panela sin ningún tipo de aditivo químico, lo cual coloca en evidencia la alta calidad de la panela producida en las veredas Ídolos y Salen.

Este bolqué permitió identificar que el 100% de los encuestados utilizan el balso como floculante natural y que a su vez ninguno de los pequeños productores utiliza la especie guácimo como floculante natural.

Por otro lado, se desarrolló un contraste de hipótesis para determinar la independencia entre las variables Uso de las especies Balso y Cadillo como floculante natural. En este sentido, se planteó las respectivas hipótesis para las preguntas P13\_1 y P13\_3:

$H_1$ : Las variables P13\_1 y P13\_3 son independientes

$H_0$ : Las variables P13\_1 y P13\_3 NO son independientes

Me diante la prueba de Ji-cuadrado se obtuvo:

Chi-squared test for given probabilities  
X-squared = 47.929, df = 1, p-value = 4.419e-12

Luego con un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ , se obtuvo que el  $p - value = 4.419e - 12 < \alpha$ , por lo tanto rechazamos la hipótesis nula, es decir, las variables no son independientes. Esto significa que, para los productores de panela, encuestados, el uso de Cadillo está asociado a la dependencia que, en general, se tiene de la especie Balso como floculante natural. En zonas en las que hay escases de la especie Balso los agricultores deben utilizar cadillo.

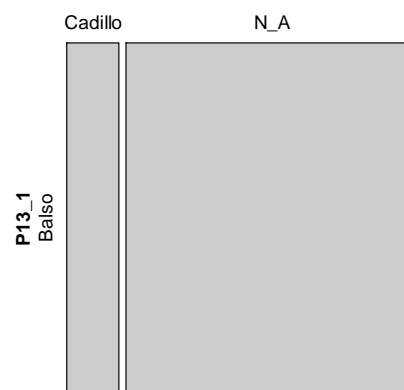
El respectivos porcentaje de encuestados que utilizan Balso y Cadillo es 15.38%, como se muestra en la Tabla 38.

Tabla 40. Uso Balso y Cadillo como floculante natural

| P13_1 | P13_3   |        |
|-------|---------|--------|
|       | Cadillo | N_A    |
| Balso | 15,38%  | 84,62% |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 40. Uso Balso y Cadillo como floculante natural



Fuente: Elaboración propia

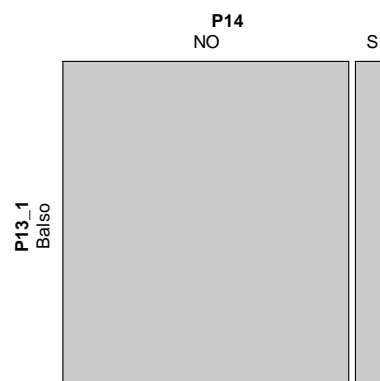
Por su parte el 88.46% de los productores no ha recibido incentivos o formación técnica para cultivar balso o cadillo y apenas un 11.54% si la ha recibido, como se muestra en la Tabla 41 y Gráfica 41.

Tabla. 41. *Uso de Balso vs Formación técnica.*

| P13_1  | P14    |        |
|--------|--------|--------|
|        | NO     | SI     |
| Baloso | 88,46% | 11,54% |

Fuente: *Elaboración propia*

Gráfica. 41. *Uso de Balso vs Formación técnica.*



Fuente: *Elaboración propia*

Al realizar la comparación entre los porcentajes de productores que utilizan Balso y Guácimo en relación con la pregunta 14 se obtuvo que, ver Tabla 42 y Gráfico 42, de los encuestados que han recibido formación técnica para cultivar la especie Balso el 3,85% utiliza Cadillo mientras que 7,69% utiliza Balso. A su vez, de los encuestados que no han recibido formación técnica para cultivar la mencionada especie un 11,54% utiliza cadillo y el otro 76,92% utiliza balso. Esto significa que los productores utilizan floculantes naturales con o sin formación técnica, ya que no se puede prescindir de este floculante natural, aunque los pequeños productores reconozcan que actualmente esta especie escasea en la zona.

Tabla 42. *Formación técnica vs uso de Balso/Cadillo*

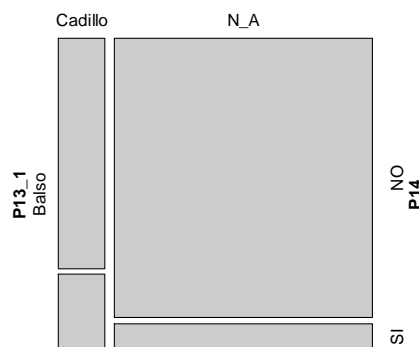
| P14=NO | P13_3   |        |
|--------|---------|--------|
|        | Cadillo | N_A    |
| Baloso | 11,54%  | 76,92% |

| P14=SI | P13_3   |       |
|--------|---------|-------|
|        | Cadillo | N_A   |
| Baloso | 3,85%   | 7,69% |

Fuente: *Elaboración propia*

Gráfica42. *Formación técnica vs uso de Balso/Cadillo*



Fuente: *Elaboración propia*

En este orden de ideas, generalizando los resultados del Bloque 4, podemos concluir que la practica ecológica abordada en este bloque, cultivo de especies utilizadas como floculantes naturales en el proceso de producción de panela, no resultó significativamente empleada entre los encuestados, ya que solamente el 11,54% ha cultivado dicha especie.

Finalmente, para efectos de la interpretación general, se establece el porcentaje correspondiente a la práctica abordada en el presente bloque.

Se determinó el promedio definitivo según los porcentajes obtenidos al aplicar el instrumento de recolección de datos

$$P_4 = 11,54\% \text{ y } Q_4 = 88,46\%$$

El porcentaje  $P_4$  corresponde a la práctica ecológica abordada en este bloque que corresponde a la siembra de las especies de árboles utilizados como floculantes naturales, la cual no es significativamente implementada por los pequeños productores de panela en las vereda Ídolos y Salen.

**9.6. Bloque 5. Pregunta 16.** ¿Utiliza empaques diferentes a la bolsa plástica como envoltura de la panela? **Pregunta 17.** ¿Cuenta con puntos ecológicos en la enramada para clasificar las basuras y posteriormente entregarlas a la entidad recolectora de basuras? **Pregunta 18.** ¿Quema los residuos de empaques plásticos como estrategia de control de basuras?

De los encuestados el 100% utiliza bolsa plástica como envoltura para la panela y bolsa de papel como empaque.

Tabla 43. Punto ecológico en la enramada

| P17 | Frecuencia | %      |
|-----|------------|--------|
| NO  | 20         | 76,92% |
| SI  | 6          | 23,08% |

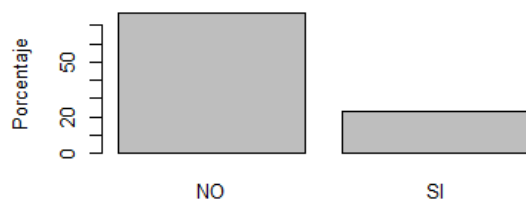
Fuente: Elaboración propia

Tabla 44. Quema de residuos plásticos

| P18 | Frecuencia | %      |
|-----|------------|--------|
| NO  | 5          | 19,23% |
| SI  | 21         | 80,77% |

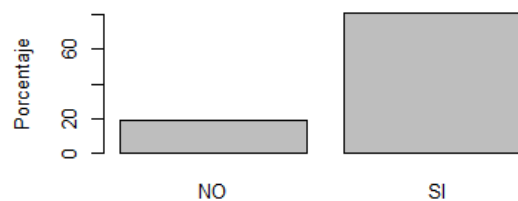
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 43. Punto ecológico en la enramada



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 44. Quema de residuos plásticos



Fuente: Elaboración propia

En relación con la implementación de puntos ecológicos en la enramada, solo el 23,08% realiza esta práctica ecológica, el otro 76.92% de los encuestados no, ver Tabla 43 y Gráfica 43.

En relación con la quema de residuos de empaques plásticos como estrategia de control de basuras se obtuvo que solo el 80,77% de los encuestados implementa esta práctica ecológica, mientras que el 19,23 %, no quema los residuos plásticos, ver Tabla 44 y Gráfica 44, con lo cual se está contribuyendo pasivamente a la disminución de emisiones de gases efecto invernadero a la atmósfera.

Con el objetivo de determinar la dependencia o independencia entre las variables P17 y P18 Cuenta con puntos ecológicos en la enramada y quema de residuos plásticos como estrategia de control de basuras, respectivamente; se realizó el siguiente contraste de hipótesis:

**$H_1$** : Las variables P17 y P18 son independientes

**$H_0$** : Las variables P17 y P18 NO son independientes

Me diante la prueba de Ji-cuadrado se obtuvo:

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

X-squared = 2.7516, df = 1, **p-value = 0.09716**

Así, con un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$  se obtuvo que  $p - value = 0.09716 > \alpha$ , Por lo cual no rechazamos la hipótesis nula, es decir, las variables P17 y P18 son independientes. Esto significa que, para los productores de panela, encuestados, la quema de residuos plásticos se realiza independientemente de la existencia o no de puntos ecológicos en la enramada. Es decir, durante la actividad de producción en la enramada, ocasionalmente, se utiliza canecas para recoger basura, sin embargo, como no existe una directriz por las autoridades ambientales locales para el manejo de las basuras en la zona rural, los productores se ven forzados a eliminar la basura a través de la quema de la misma, esto último es usual entre las familias que viven en la zona rural del municipio.

*Pregunta 19.* Como productor de panela, el uso practicas ecológicas en el proceso de producción, le ha traído beneficios de carácter: económico, personal y familiar, reconocimiento social, productivo (mejoramiento de la calidad de la panela) o ninguno de los anteriores.



Tabla 45. Beneficio económico.

| P19_1     | Frecuencia | %      |
|-----------|------------|--------|
| ECONOMICO | 24         | 92,31% |
| N_A       | 2          | 7,69%  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. Beneficio Personal y familiar

| P19_2  | Frecuencia | %      |
|--------|------------|--------|
| N_A    | 22         | 84,62% |
| P_FAMI | 4          | 15,38% |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47. Reconocimiento social

| P19_3  | Frecuencia | %      |
|--------|------------|--------|
| N_A    | 25         | 96,15% |
| SOCIAL | 1          | 3,85%  |

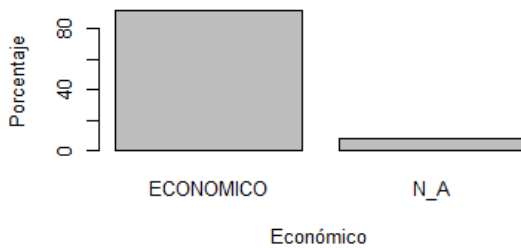
Fuente: Elaboración propia

Tabla 48. Beneficio Productivo

| P19_4   | Frecuencia | %      |
|---------|------------|--------|
| N_A     | 23         | 88,46% |
| PRODUCT | 3          | 11,54% |

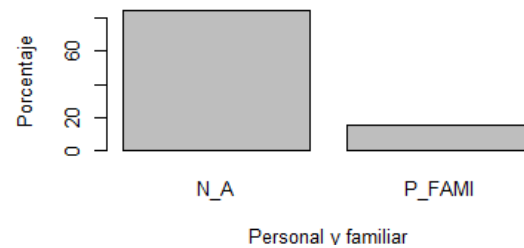
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 45. Beneficio económico



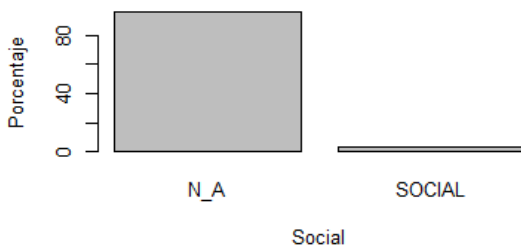
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 46. Beneficio Personal y familiar



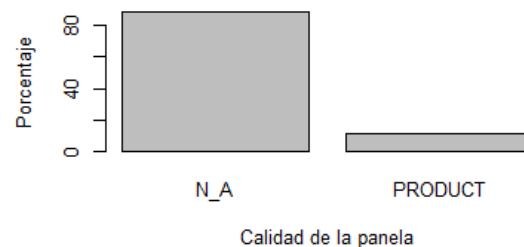
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 47. Reconocimiento social.



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 48. Beneficio Productivo



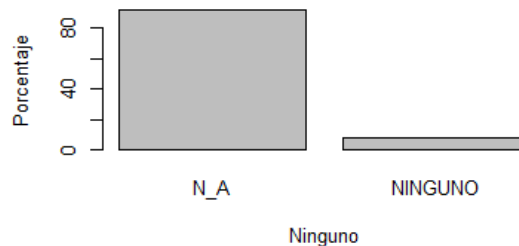
Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Ningún beneficio

| P19_5   | Frecuencia | %      |
|---------|------------|--------|
| N_A     | 24         | 92,31% |
| NINGUNO | 2          | 7,69%  |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 49. Ningún beneficio



Fuente: Elaboración propia

De los encuestados el 92,31% considera que el uso de prácticas ecológicas trae beneficio económico a los productores, el otro 7,69% no, ver Tabla 45 y Gráfica 45, esto lo justificaban los productores argumentando que resultaba más barato comprar carbón que comprar llanta para utilizarlo como elemento de combustión en la hornilla de la enramada. Además, la no quema de la hojarasca de la caña le ahorra insumos, al productor para adelantar el cultivo de caña, relacionados con la mitigación de la maleza.

Lo análisis de las tablas faltantes se realizarán en adelante mediante tablas de contingencia

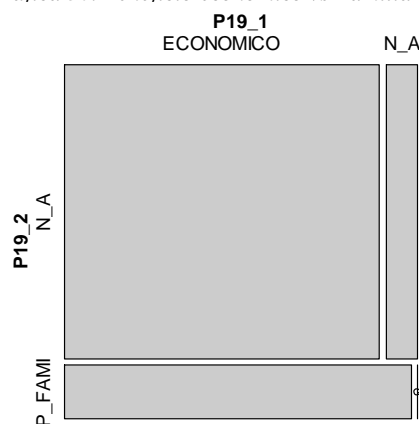
En este sentido, se obtuvo que de los productores que consideran que el uso de prácticas ecológicas trae beneficio económico; el 15,38% considera que también trae beneficio familiar, ver Tabla 50 y Gráfica 50

Tabla 50. Beneficio económico vs Familiar

| P19_2  | P19_1     |       |
|--------|-----------|-------|
|        | ECONOMICO | N_A   |
| N_A    | 76,92%    | 7,69% |
| P_FAMI | 15,38%    | 0,00% |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 50. Beneficio económico vs Familiar



Fuente: Elaboración propia

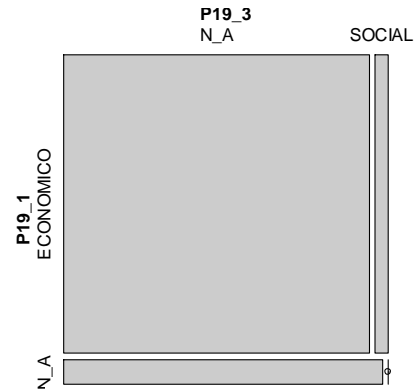
También se pudo evidenciar que de los productores que consideran que el uso de prácticas ecológicas trae beneficio económico; el 3,85% considera que también trae reconocimiento social, lo cual corresponde a una persona, ver Tabla 51 y Gráfica 51.

Tabla 51. Beneficio económico vs reconocimiento social

| P19_3            |        |        |
|------------------|--------|--------|
| P19_1            | N_A    | SOCIAL |
| <b>ECONOMICO</b> | 88,46% | 3,85%  |
| <b>N_A</b>       | 7,69%  | 0%     |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 51. Beneficio económico vs reconocimiento social



Fuente: Elaboración propia

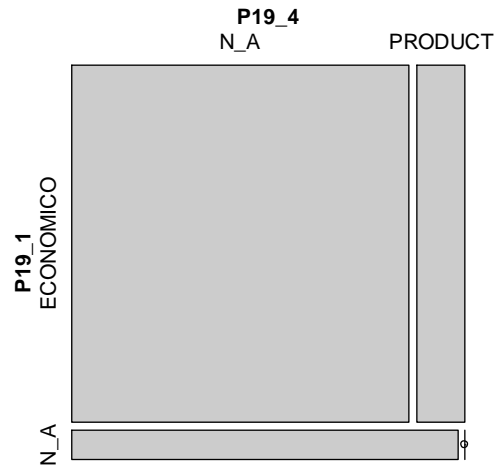
Por su parte, de los productores que consideran que el uso de prácticas ecológicas trae beneficio económico un 11,54% considera que hay beneficio productivo, ver Tabla 52 y Gráfica 52 . Finalmente solo el 7,69% considera que el uso de prácticas ecológicas no trae ningun beneficio, ver Tabla 53 y Gráfica 53

Tabla 52. Beneficio económico vs productivo

| P19_4            |        |         |
|------------------|--------|---------|
| P19_1            | N_A    | PRODUCT |
| <b>ECONOMICO</b> | 80,77% | 11,54%  |
| <b>N_A</b>       | 7,69%  | 0,00%   |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 52. Beneficio económico vs productivo



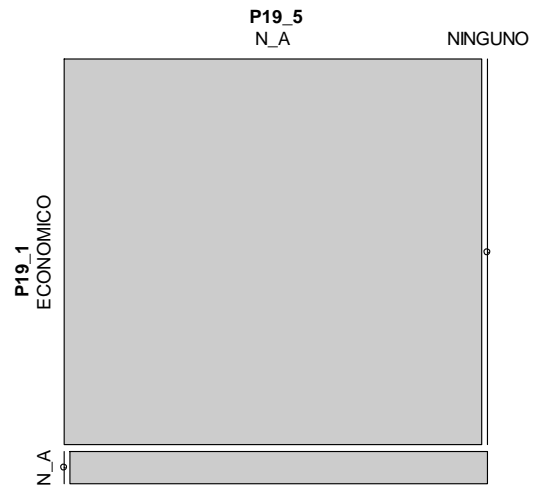
Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. Beneficio económico vs ninguno

| P19_5            |        |         |
|------------------|--------|---------|
| P19_1            | N_A    | NINGUNO |
| <b>ECONOMICO</b> | 92,31% | 0%      |
| <b>N_A</b>       | 0%     | 7,69%   |

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 53. Beneficio económico vs ninguno



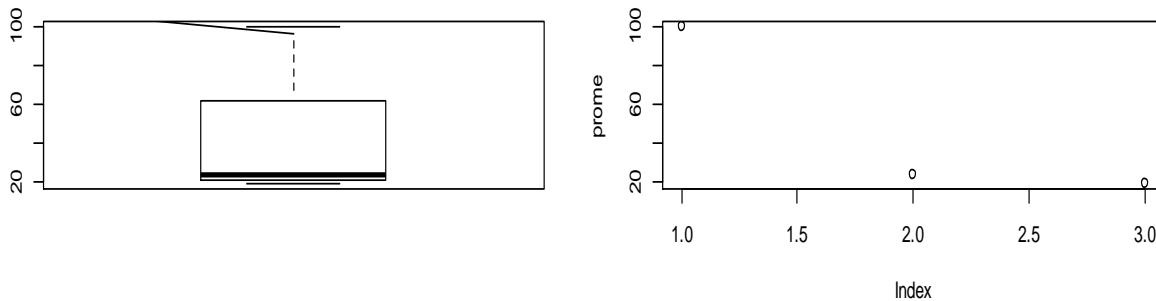
Fuente: Elaboración propia

En general, a partir de las prácticas abordadas en el presente bloque se determinó el promedio definitivo según los porcentajes obtenidos con relación a las prácticas ecológicas registradas (P16, P17, P18) y se obtuvo lo siguiente:

$$P_5 = 47,43 \quad \text{y} \quad Q_5 = 52,57$$

El bloque permitió identificar que hay una sola práctica de las tres analizadas en este bloque, la cual es implementada por el 100% de los encuestados, la cual corresponde al uso de empaques de papel para la panela.

Gráfica 54. Porcentajes ecológicos de cada una de las prácticas del bloque 5



Fuente: Elaboración propia

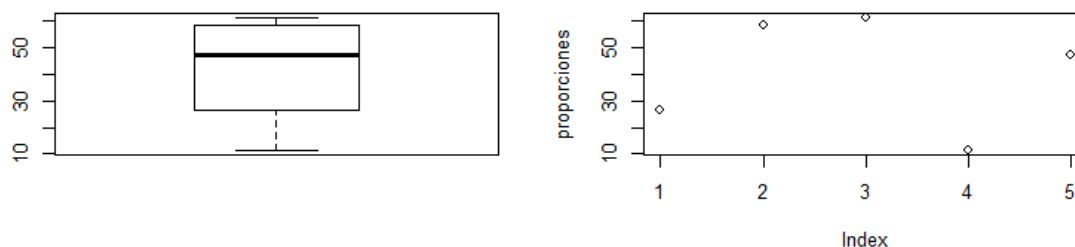
De esta manera y recogiendo todas las proporciones de cada uno de los bloques se obtuvo lo siguiente:  $P_1 = 26,44\%$ ,  $P_2 = 58,55\%$ ,  $P_3 = 60,99\%$ ,  $P_4 = 11,54\%$  y

$$P_5 = 47,43\%.$$

La media de las proporciones de todos los bloques es:

$$P = 40,99\% \text{ con una desviación estándar de } \sigma = 21,38\%$$

Gráfica 55. Porcentajes ecológicos de cada una de los bloques.



Fuente: Elaboración propia

Con una variabilidad del 21,38 % con relación a la media de las proporciones por bloques, se puede afirmar que, en general el 40,99 % de la población observada contribuye a la promoción y protección del medio ambiente, desarrollando buenas prácticas en todo el proceso de producción de panela de caña de azúcar en las veredas Ídolos y Salen del municipio de Isnos Huila.

## 10. Conclusiones

- ✓ Los propietarios de los trapiches muestran que 12 prácticas del total investigadas se desarrollan bajo principios ecológicos y que muestran con objetivo primario la preservación y protección de los ecosistemas que existen alrededor de las fincas. Principalmente las practicas que resaltan son: La no quema del terreno para la siembra de la caña con un **84,62%**, **88,46%** para el uso de vehículos de tracción animal para el apronte de la caña, **61,54%** para el no uso de objetos que interfieran en los procesos de polinización de las abejas o uso de artefactos que atenten contra su vida, **65,38%** y **53,85%** para la reutilización de los aceites quemados en distintos usos domésticos y de producción (cura de postes con y lubricación de artefactos con aceite quemados), un **100%** para el no derrame de aceite quemado a las fuentes hídricas y un **96,15%** para el no derrame de aceite quemado en espacios abiertos y boscosos, es **57,69%** para la no tala de árboles nativos en las fincas, **96,15%** para el no uso de llanta en la combustión de la hornilla, **100%** para el uso del bagazo como fuente de combustión en la hornilla y **100%** para no uso de leña verde, **100%** de los encuestados producen panela sin ningún tipo de aditivo químico. Cada una de estas prácticas consideradas ecológicas en el

proceso de producción de panela de caña de azúcar se caracterizan por el sitio y su ejecución, previniendo que algunos productores no las consideren en este proceso.

- ✓ Es estudio resalta que en los procesos de extracción del jugo de caña de azúcar y la adecuación de los espacios de procesamiento, la mitad (**58, 55%**) de la población observada implementan practicas ecológicas. Además, en el procesamiento del jugo y elementos de combustión en la hornilla, las dos terceras (**60, 99%**) de los productores implementan este tipo de prácticas en beneficio a la protección de la naturaleza.
- ✓ Se debe resaltar que los sectores críticos, con un **11,54%** donde la población no participa activamente en este tipo de prácticas es la utilización de aditivos orgánicos y químicos (floculantes naturales), teniendo en cuenta, que no hay reforestación con relación a las especies utilizadas. Además, el **92, 31%** de los productores no utilizan ningún tipo de artefacto o filtro en la chimenea de la hornilla que disminuya los gases de efecto invernadero a la atmosfera.
- ✓ En general, después de hacer el análisis descriptivo y riguroso por bloque de preguntas según el instrumento de recolección de los datos, se concluyó que un **40, 99%** de la población desarrolla prácticas ecológicas en el proceso tradicional de producción de panela de caña de azúcar en las veredas Ídolos y Salen del municipio de Isnos del departamento del Huila.

## 11. Recomendaciones

- ✓ Con relación a los productores y la utilización de la especie Balso, se recomienda tomar las medidas necesarias para mitigar la deforestación de dicha especie en la zona, evitar extraer la totalidad de las cortezas de los árboles, no fumigar con herbicidas los cultivos de caña con presencia de árboles adultos, hecho que propicia la exterminación de las semillas de Balso en germinación.
- ✓ Implementar estrategias que mitiguen la emisión de gases de efecto invernadero que proveniente de la chimenea como la utilización de filtros o artefactos que permitan la disminución de partículas contaminantes como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- ✓ Se recomienda la implementación de puntos ecológicos como estrategia de control de basuras, en lo referente a los productores. En cuanto a las autoridades ambientales locales se refiere, implementar estrategias para el manejo adecuado de las basuras en la zona rural teniendo en cuenta que esta es una problemática generalizada en el Municipio de Isnos.

## 11. Referencias bibliográficas

Agricultura, D. E. (2010). ANUARIO ESTADÍSTICO AGROPECUARIO AÑO 2010 NEIVA – HUILA.

Eugenia, M., Useda, G., Diego, J., Guzmán, E., Para Comunicaciones, A., & Author, /. (2015). Eficiencia técnica de la producción de panela The technical efficiency of Non Centrifugal Sugar production, 107–116. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6041583.pdf>

MADS, Osorio Zapata, E. M., ONU, (Organización de las Naciones Unidas), & IDEAM, PNUD, MADS, DNP, C. (2015). Convención Marco sobre el Cambio Climático - PARIS. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 21930, 40. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Ovalle, Y. (2014). Cadena agroindustrial de la panela, 23. Retrieved from <http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/opc-documentoscadena?ide=16>

Alcaldía de Isnos 2016-2019. (2014). Plan de Desarrollo Municipal "La fuerza del Campo marca la diferencia". *Plan de Desarrollo Municipal "La fuerza del Campo marca la diferencia"*. (103-106, Ed.) Isnos, Huila, colombia. Obtenido de [http://web.sirhuila.gov.co/images/sirhuila/PLANES\\_DE\\_DESARROLLO/Plan%20de%20Desarrollo%202016%20-%202019%20Isnos.pdf](http://web.sirhuila.gov.co/images/sirhuila/PLANES_DE_DESARROLLO/Plan%20de%20Desarrollo%202016%20-%202019%20Isnos.pdf)

Espinosa Pérez, D. C. (mayo de 2004). Bogotá. Recuperado el agosto de 2018.

Centro de investigación en Ciencias y Recursos GeoAgroAmbientales - CEIGAA, Corporación Universitaria del Huila - CORHUILA y Gobernación del Huila. (2018). *Cambio Climático y variabilidad Climática externa, vulnerabilidad y adaptación del sector agropecuario en el Departamento del Huila*. Huila. Neiva: PRIXMA Plus / ATARRAYA Films. Recuperado el 2018

Costa Posada, C. (2007). La adaptación al cambio climático en Colombia. *Revista de Ingeniería*(26), 74-80. Recuperado el 09 de 2018, de <http://www.redalyc.org/pdf/1210/121015050010.pdf>

Gobernación del Huila, CAM, USAID, otros. (julio de 2014). PLAN DE CAMBIO CLIMÁTICO HUILA 2050 Preparandose para el Cambio Climático. *PLAN DE CAMBIO CLIMÁTICO HUILA 2050 Preparandose para el Cambio Climático, 1*. (E. P. Ltda., Ed.) Neiva, Huila: Editorial Gente Nueva SAS.

Guerrero Useda, M. E., & Escobar Guzmán, J. D. (25 de febrero de 2015). Eficiencia técnica de la producción de panela. *Journal of Technology*, 14(1), 107-116.

Manrique, E. R. (2000). *Manual de caña de azúcar para la producción de panela*. Barbosa: Corpoica. Recuperado el 2018, de <https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/69%29pdf.PDF>

ONF Andina, FEDEPANELA, Gobernación del Huila. (2017). "Innovación tecnológica e Investigación e investigación participativa para el mejoramiento de la eficiencia económica campesina en los municipios de Isnos y San Agustín en el sur del departamento del Huila". *GUÍA TÉCNICA PARA EL MANEJO AGRONÓMICO DE LA CAÑA DE AZÚCAR PARA LA PRODUCCIÓN DE PANELA EN EL SUR DEL HUILA.*, 7. Neiva, Huila, Colombia. Recuperado el 2018

ONF Andina, FEDEPANELA, Gobernación del Huila. (2017). Investigación Tecnológica e Investigación participativa para el mejoramiento de la eficiencia económica y ambiental de los sistemas paneleros de economía campesina en los municipios de Isnos y San Agustín en el sur del departamento de Huila. *CATÁLOGO DE EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE CAÑA PANELERA EN EL SUR DEL HUILA.* Neiva, Huila, Colombia.

Osorio Cadavid, G. (2007). BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS -BPA- BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA -BPM- EN LA PRODUCCIÓN DE CAÑA Y PANELA. En G. Osorio Cadavid, *BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS -BPA- BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA -BPM- EN LA PRODUCCIÓN DE CAÑA Y PANELA* (Primera ed.). Medellín, Colombia: CTP Print Ltda.: Recuperado el 2018

SOTO MURCIA, M. (2012). ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL Y DEL DESARROLLO HUMANO Y SOCIAL, PRODUCTO DEL PROCESAMIENTO DE LA CAÑA PANELERA EN LAS VEREDAS SALEN, IDOLOS Y BETANIA DEL MUNICIPIO DE ISNOS DEPARTAMENTO DEL HUILA. Manizales, Caldas, Colombia.

Vallejo López, G., Lou Higgins, M., & Escobar, E. M. (2016). EL ACUERDO DE PARÍS. Así Actuará Colombia frente el cambio Climático. 23-34. Recuperado el agosto de 2018, de [http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/colombia\\_hacia\\_la\\_COP21/el\\_acuerdo\\_de\\_paris\\_frente\\_a\\_cambio\\_climatico.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/colombia_hacia_la_COP21/el_acuerdo_de_paris_frente_a_cambio_climatico.pdf)



## 12. Anexos

### 12.1. Instrumento de recolección de los datos.

**N. \_\_\_\_\_**

Respetado agricultor: mediante la presente encuesta se pretende caracterizar las prácticas ecológicas, en el proceso convencional de producción de panela de caña de azúcar, empleadas por los pequeños productores de las veredas Ídolos y Salén del municipio de Isnos Huila, razón por la cual comedidamente le solicito cinco minutos de su valioso tiempo para contestar las siguientes preguntas.

**Finca:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /2019

Marque su respuesta con una X

**Género: Masculino** \_\_\_\_ **Femenino** \_\_\_\_

**Bloque 1. Infraestructura, método, técnicas de cultivo y recolección de caña de azúcar.**

- ¿Utiliza la quema de materia orgánica, como técnica de adecuación del terreno para el cultivo de la caña?  
1) SI \_\_\_\_ 2) NO \_\_\_\_
- ¿Qué clase de fertilizantes utiliza en el cultivo de caña para la optimización de la producción de la panela?  
1) Fertilizante Químico \_\_\_\_ 2) Fertilizante Orgánico \_\_\_\_
- ¿Utiliza plaguicidas, fungicidas u otros productos químicos para el control de maleza y plagas en el cultivo de caña?  
1) Siempre \_\_\_\_ 2) Algunas veces \_\_\_\_ 3) Nunca \_\_\_\_
- Dentro de la infraestructura que utiliza para el proceso de la producción de panela, tiene en cuenta las siguientes prácticas como principios de protección del medio ambiente:

| Pregunta |   | SI | NO |
|----------|---|----|----|
| 1        | Recicla y/o almacena residuos sólidos producidos en la producción de panela de caña de azúcar, tales como: embaces, bolsas plásticas, tulas, cartón, entre otros. |    |    |
| 2        | Cuenta con algún sistema para el tratamiento de aguas residuales generadas durante el proceso de producción de panela   |    |    |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| 3 | Reforesta las zonas afectas por la extracción de madera para la construcción y mantenimiento de la enramada.                  |  |  |
| 4 | Cuenta con sistema de almacenamiento de agua lluvia para bastecer las necesidades propias del proceso de producción de panela |  |  |
| 5 | La chimenea cuenta con algún instrumento o filtro que disminuya la emisión de gases efecto invernadero.                       |  |  |

**Bloque 2. Proceso de extracción del jugo de caña y la adecuación de los espacios de procesamiento.**

5. ¿Utiliza la tracción animal como medio de transporte para el apronte de la caña hasta el establecimiento de procesamiento?

1) Si \_\_\_\_ 2) No \_\_\_\_

6. ¿Utiliza vehículo automotor como medio de transporte para el apronte de la caña de azúcar hasta el establecimiento de procesamiento?

1) Si \_\_\_\_ 2) NO \_\_\_\_

7. ¿El motor utilizado en el sistema de extracción del jugo de caña de azúcar es sometido a procesos de revisión técnico-mecánica para disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, consumo y prevenir fuga de combustible?

| <b>Respuesta</b><br>(Marque con una X) |       |
|--|-------|
| <b>SI</b>                              | _____ |
| Cada 200 bultos                        | _____ |
| Cada 300 bultos                        | _____ |
| Cada 400 bultos o más                  | _____ |
| <b>NO</b>                              | _____ |

8. Marque una o más respuestas. Implementa estrategias para el control de ingreso de abejas a los espacios de procesamiento, tales como:

| <b>Pregunta</b> |  | Marque con una <b>X</b> |
|-----------------|--|-------------------------|
| 1               | Instalación de mallas, principalmente en el área de punteo y batido. |                         |
| 2               | Utiliza repelentes químicos en spray.                                |                         |
| 3               | Utiliza repelentes eléctricos o trampas.                             |                         |
| 4               | Utiliza prácticas tradicionales como los sahumeros.                  |                         |
| 5               | Ninguna de las anteriores  |                         |

9. ¿Qué manejo le da usted al aceite quemado que se extrae del motor utilizado para la extracción del jugo de caña?

| Pregunta |  | SI | NO |
|----------|--|----|----|
| 1        | Reembasa en los recipientes originales el aceite quemado y lo devuelve a los proveedores para posterior manejo técnico |    |    |
| 2        | Utiliza el aceite quemado para curar postes u otras estructuras  |    |    |
| 3        | Utiliza el aceite quemado para lubricar otros artefactos como trapiches, motosierras o guadañas.                       |    |    |
| 4        | Derrama el aceite quemado a fuentes hídricas.  |    |    |
| 5        | Evita derrames del aceite quemado a espacios abiertos o boscosos.  |    |    |

**Bloque 3. Procesamiento del jugo de caña de azúcar y los elementos de combustión en la hornilla.**

10. ¿Extrae árboles nativos de la finca, fincas cercanas o áreas boscosas para utilizarlos como fuente de calor complementarios en la hornilla?

1) Siempre \_\_\_                      2) Algunas veces \_\_\_                      3) Nunca \_\_\_

11. ¿Realiza siembras dentro de la finca de árboles maderables de rápido y mediano crecimiento para tenerlos como leña para la hornilla?

1) SI \_\_\_                      2) NO \_\_\_

12. Marque con una **X** de acuerdo con los elementos agregados a la hornilla para proporcionar más calor durante el proceso de combustión.

| MATERIALES               | Marque X |
|--------------------------|----------|
| Llanta                   |          |
| Carbón                   |          |
| Bagazo                   |          |
| Leña (seca naturalmente) |          |
| Leña verde               |          |

**Bloque 4. Aditivos orgánicos y químicos que se utilizan sobre el proceso de la producción de la panela.**

13. Marque con una **X** de acuerdo con los floculantes naturales utilizados para macerar las cortezas y obtener la baba de los mismos para la limpieza del jugo.

| Especie | Marque X |
|---------|----------|
| Balso   |          |
| Guácimo |          |
| Cadillo |          |

14. ¿Ha recibido incentivos o formación técnica para cultivar Balso, Guácimo o Cadillo y así tenerlos disponibles para procesos posteriores?

1) Si \_\_\_      2) NO \_\_\_

15. ¿Utiliza aditivos químicos para optimizar la calidad de la panela?

| Respuesta          |       |
|--------------------|-------|
| (Marque con una X) |       |
| SI                 | _____ |
| ¿Cual?             | _____ |
| NO                 | _____ |

**Bloque 5. Proceso de empaque, almacenamiento y transporte de la panela.**

16. ¿Utiliza empaques diferentes a la bolsa plástica como envoltura de la panela?

| Respuesta          |       |
|--------------------|-------|
| (Marque con una X) |       |
| SI                 | _____ |
| Cual?              | _____ |
| NO                 | _____ |

17. ¿Cuenta con puntos ecológicos en la enramada para clasificar las basuras y posteriormente entregarlas a la entidad recolectora de basuras?

1) SI \_\_\_      2) NO \_\_\_

18. ¿Quema los residuos de empaques plásticos como estrategia de control de basuras?



1) SI \_\_\_                    2) NO \_\_\_

**19.** Marque una o más respuestas. Como productor de panela, el uso practicas ecológicas en el proceso de producción, le ha traído beneficios de carácter:

|   |  | Marque con una X |
|---|--|------------------|
| 1 | Económico  |                  |
| 2 | Personal y familiar                                  |                  |
| 3 | Reconocimiento social                                |                  |
| 4 | Productivo (Mejoramiento en la Calidad de la Panela) |                  |
| 5 | Ninguno de los anteriores                            |                  |

**Observaciones:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 12.2. Evidencias

