

# Revista Tecnología y Productividad

VOL. 2, NO. 2, AÑO 2. DICIEMBRE DE 2016

ISSN 2463-2465

GRUPO DE INVESTIGACIÓN TECNOLOGÍA Y PRODUCTIVIDAD



SENA Girardot



CENTRO DE LA TECNOLOGÍA DEL DISEÑO  
Y LA PRODUCTIVIDAD EMPRESARIAL  
REGIONAL CUNDINAMARCA



# Revista Tecnología y Productividad

VOL. 2, NO. 2, AÑO 2. DICIEMBRE DE 2016

ISSN 2463-2465

Grupo de investigación *Tecnología y Productividad*



# Revista Tecnología y Productividad

VOL. 2, NO. 2, AÑO 2. DICIEMBRE DE 2016

ISSN 2463-2465

Grupo de investigación *Tecnología y Productividad*



**Centro de la Tecnología del Diseño  
y la Productividad Empresarial  
Girardot. Regional Cundinamarca**

Con el apoyo del Sistema de Investigación,  
Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA



## Revista Tecnología y Productividad

VOL. 2, NO. 2, AÑO 2. DICIEMBRE DE 2016

ISSN 2463-2465

**Grupo de investigación** *Tecnología y Productividad*  
Código COL0164025

Centro de la Tecnología del Diseño y la Productividad  
Empresarial. Girardot-Cundinamarca

Con el apoyo del Sistema de Investigación,  
Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA

### REVISTA TECNOLOGÍA Y PRODUCTIVIDAD

**Ph.D. (c) Carlos Fernando Cometa Hortúa**  
Director

#### COMITÉ EDITORIAL

Mg. Gustavo Adolfo Araque Ferraro

Ing. Álvaro Enciso Prieto

Mg. Carlos Arturo Salgar Ramírez

Mg. Óscar Alirio Arias Serrano

Sp. Lady Johanna Malagón Sánchez

#### COMITÉ CIENTÍFICO

**Ph.D. Martha Cecilia Quicazán Sierra**  
Universidad Nacional de Colombia

**Ph.D. Esther Sánchez de Guzmán**  
Colegio de Estudios Socioculturales de la  
Alimentación de las Cocinas Colombianas

**Ph.D. Mauricio González Betancourt**  
Colciencias-Servicio Nacional de Aprendizaje

**M.Sc. Johanna Esperanza Romero Murcia**  
Jardín Botánico de Bogotá “José Celestino Mutis”

**Mg. Sofía Imelda Mora Lamilla**  
Servicio Nacional de Aprendizaje-Regional Huila

## DIRECTIVOS SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA

**Alfonso Prada Gil**  
Director General SENA

**Mauricio Alvarado Hidalgo**  
Director de Formación Profesional Integral

**Emilio Eliecer Navia Zúñiga**  
Coordinador Sistema Nacional de  
Investigación, Desarrollo Tecnológico  
e Innovación SENNOVA

**Gustavo Adolfo Araque Ferraro**  
Director Regional Cundinamarca

**Carlos Fernando Cometa Hortúa**  
Subdirector Centro de la Tecnología del  
Diseño y la Productividad Empresarial

**Luz Stella Hernández Tovar**  
Coordinadora de Formación  
Profesional Integral, Gestión  
Educativa y Relaciones Corporativas

**Lady Johanna Malagón Sánchez**  
Líder SENNOVA del Centro de la Tecnología  
del Diseño y la Productividad Empresarial

**Edición, corrección y diseño**  
TALLER DE EDICIÓN ROCCA  
TEL: (57+1) 243 2862

**Impresión y acabados**  
IMAGEN EDITORIAL

Revista anual  
Tiraje: 1.000 ejemplares  
Fecha de publicación: 14 de diciembre de 2016  
Distribución gratuita

**Centro de la Tecnología del Diseño  
y la Productividad Empresarial de Girardot  
Regional Cundinamarca**  
Dirección: Cra. 10 No. 30-04, La Magdalena  
Girardot (Cundinamarca)  
Teléfono: (571) 831 0808 Ext IP. 17780  
Páginas web: <http://www.sena.edu.co/regionales-y-centros-de-formacion/zona-andina/Cundinamarca/Paginas/Cundinamarca.aspx>  
<http://www.senagirardot.blogspot.com.co/>

*Se autoriza la reproducción total o parcial de la obra  
para fines educativos siempre y cuando se cite la fuente.*

# Contenido

|                                                                                                                                                                                                                                    |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Presentación                                                                                                                                                                                                                       | { 7 }  |
| <i>Presentation</i>                                                                                                                                                                                                                |        |
| Recuperación de la cocina tradicional de las provincias del Alto Magdalena y Tequendama, caso municipios de Agua de Dios, El Colegio, Girardot, Guataqui, Nilo y Tocaima del departamento de Cundinamarca, Colombia                | { 9 }  |
| <i>Recovery of the Traditional Cuisine of the Provinces of Alto Magdalena and Tequendama, Case of Municipalities of Agua de Dios, El Colegio, Girardot, Guataqui, Nilo and Tocaima of the Department of Cundinamarca, Colombia</i> |        |
| EVALO ENRIQUE BERNAL VÁSQUEZ * ABNNER DAVID RUEDA MARTÍNEZ<br>* CRISTIAN EDUARDO GUATAME FERNÁNDEZ                                                                                                                                 |        |
| Rescate de la identidad y la memoria cultural asociada a la molienda de caña y la producción de panela, en la provincia del Gualivá, Villeta, 2015                                                                                 | { 23 } |
| <i>Recovering the Identity and Cultural Memory of the Production of Sugar Cane and Panela in Trapiche at Gualivá, Villeta, 2015</i>                                                                                                |        |
| WILMAR ANDRÉS ARANA BERNAL * GUSTAVO ADOLFO DONCEL LÓPEZ<br>ELIZABETH CARDOZO * JUAN CARLOS LUNA FEO                                                                                                                               |        |
| Caracterización del perfil turístico en los municipios de Girardot y Ricaurte, Cundinamarca, Colombia                                                                                                                              | { 33 } |
| <i>Characterization of the Tourist Profile in the Municipalities of Girardot and Ricaurte, Cundinamarca, Colombia</i>                                                                                                              |        |
| GILBERTO ORLANDO ARIAS MOLINA                                                                                                                                                                                                      |        |
| Aplicación de Centrifugación en el escalado del proceso productivo de bebida de Soya en Nilo, Colombia                                                                                                                             | { 51 } |
| <i>Application of Centrifugation in the Escalation of the Production Process of Soy Drink in Nile, Colombia</i>                                                                                                                    |        |
| CARLOS ALBERTO MALAGÓN SÁNCHEZ * WILLIAM ROLANDO RODRÍGUEZ RUIZ                                                                                                                                                                    |        |

Diversificación de la agroindustria panelera { 61 }  
en la producción de mieles invertidas

*Brown Sugar Cane Agroindustry Diversification  
in the Production of Inverter Brown Sugar Honeys*

MARÍA CONSUELO QUIROGA MALDONADO \* JORGE CAMILO GUERRERO MORALES  
JOSÉ HERNANDO RUIZ BARRAGÁN \* HEIDY GUILLEN PEDRAZA \* DIANA CAROLINA JIMÉNEZ

Implementación de alternativas para la adecuada Instalación de { 73 }  
Sistemas Fotovoltaicos Aislados de la Provincia del Tequendama,  
y el Alto Magdalena en el municipio de Cundinamarca, Colombia

*Implementation of Alternatives for the Proper Installation of Isolated Photovoltaic Systems of  
the Province of Tequendama, and the Alto Magdalena in the Municipality of Cundinamarca, Colombia*

JUAN FELIPE CARDONA OSPINA \* LIZA CATERINE RIVERA ACHURY  
SANTIAGO ALEJANDRO MARTÍNEZ \* ÓSCAR OSWALDO RAMÍREZ

Descripción del proceso de adaptación de juegos { 83 }  
populares colombianos en un videojuego

*Description of the Process of Adaptation of  
Popular Colombian Games in a Video Game*

RAÚL JOSÉ MARRUGO MARTÍNEZ \* ADRIANA RODRÍGUEZ LEZACA

Evaluación nutricional de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) en tres { 99 }  
niveles de inclusión 10, 20 y 30% en dietas de conejos en las etapas de levante y  
engorde, en el municipio de Pacho; Provincia del Rionegro - Cundinamarca

*Nutritional Evaluation of Quinoa Flour at Three Different Levels  
of Inclusion 10, 20, and 30% in Diets for Rabbits in Growing and  
Fattening Stages, in the Town of Pacho, Province of Rionegro - Cundinamarca*

IVÁN ALEJANDRO SILVA RODRÍGUEZ

Instrucciones para los autores { 110 }

## Presentación

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA es una de las entidades llamadas a impactar directamente en los indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia. Con este fin se ha creado y afianzado el Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA, el cual contempla la investigación aplicada como soporte de la formación profesional integral, la cualificación del capital humano, la productividad y competitividad de las empresas que se forjan en el territorio.

Una labor fundamental en las instituciones educativas es construir conocimiento en los diferentes niveles de formación y generar alianzas que permitan consolidar redes de investigación y transferencia de conocimiento. Los rápidos cambios tecnológicos y científicos en el mundo requieren soluciones eficaces y eficientes realizadas por personas emprendedoras y competitivas. Por tal motivo, el Centro de la Tecnología del Diseño y la Productividad Empresarial, SENA en Girardot, promueve e incentiva en sus procesos formativos la inclusión de actividades de ciencia, tecnología e innovación.

Por consiguiente, SENA en Girardot, presenta a la comunidad académica el segundo volumen de la revista científica *Tecnología y Productividad*, en la que se publican los resultados de los proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, ejecutados por instructores investigadores con la participación activa de los semilleros integrados por aprendices; resultados que contribuyen al conocimiento técnico, académico y científico, que buscan dar solución a necesidades reales de la región.

En esta segunda edición, se divulgan artículos originales que nacen de los proyectos de investigación y uno de sus propósitos es la búsqueda de intercambios de experiencias exitosas. Así, para el año 2016, la comunidad científica, académica y el sector empresarial podrán tener en sus manos temas relacionados con la implementación de alternativas para la adecuada instalación de sistemas fotovoltaicos aislados; la caracterización del perfil turístico en los municipios de Girardot y Ricaurte; la recuperación de la cocina tradicional;

la descripción del proceso de adaptación de juegos populares colombianos en un videojuego; la aplicación de centrifugación en el escalado del proceso productivo de bebida de soya; el rescate de la identidad y la memoria cultural asociada a la molienda de caña y la producción de panela; la evaluación nutricional de harina de quinua y la diversificación de la agroindustria panelera en la producción de mieles invertidas, todos desarrollados en el departamento de Cundinamarca.

Con el apoyo de SENNOVA, se continuará en los próximos años fortaleciendo el avance de los trabajos investigativos del Centro de formación, que alimenten las líneas de investigación, pertinentes con la realidad de los territorios locales, de impacto regional y correlacionadas con la actualidad global. Así mismo, se seguirá trabajando para consolidar una cultura de ciencia, tecnología e innovación y para que las actuales y futuras ediciones de la revista sean un referente de consulta científica, ligada a la construcción permanente de debates críticos de los trabajos expuestos, con cimentación de alternativas metodológicas, para construir una formación cercana y al alcance de todas las comunidades.

**Ph.D. (c) CARLOS FERNANDO COMETA HORTÚA**

Director Grupo de Investigación  
Tecnología y Productividad SENA Girardot

Recuperación de la cocina tradicional de las provincias  
del Alto Magdalena y Tequendama, caso municipios de  
Agua de Dios, El Colegio, Girardot, Guataqui, Nilo y  
Tocaima del departamento de Cundinamarca, Colombia

---

*Recovery of the Traditional Cuisine of the Provinces of Alto Magdalena and  
Tequendama, Case of Municipalities of Agua de Dios, El Colegio, Girardot,  
Guataqui, Nilo and Tocaima of the Department of Cundinamarca, Colombia*

**EVALO ENRIQUE BERNAL VÁSQUEZ**

**Ingeniero de Alimentos**

**Técnico en Cocina**

**Instructor**

eebernal2@misena.edu.co

**ABNNER DAVID RUEDA MARTÍNEZ**

**Profesional en Culinaria y Gastronomía**

**Técnico Profesional en Cocina**

**Instructor**

davidruedam@misena.edu.co

**CRISTIAN EDUARDO GUATAME FERNÁNDEZ**

**Aprendiz**

**Técnico en Cocina**

kristiangf@hotmail.com

Fecha de recepción: 8 de julio de 2016

Fecha de evaluación: 1 de agosto de 2016

Fecha de aceptación: 23 de agosto de 2016





# Recuperación de la cocina tradicional de las provincias del Alto Magdalena y Tequendama, caso municipios de Agua de Dios, El Colegio, Girardot, Guataquí, Nilo y Tocaima del departamento de Cundinamarca, Colombia

## *Resumen*

En este artículo se presentan los resultados del proyecto “A qué sabe el Alto Magdalena”, investigación que se llevó a cabo por profesionales del Centro del Diseño de la Tecnología y la Productividad Empresarial (CTDPE) del SENA Girardot, grupo de investigación avalado por el Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del SENA (SENNOVA) y Colciencias.

El objetivo de este proyecto es recuperar la cultura gastronómica tradicional de los municipios objeto de estudio de la región del Alto Magdalena y la región del Tequendama: Guataquí; Girardot; Nilo; Agua de Dios; Tocaima, vereda Acuata; El Colegio, vereda El Paraíso, tierras de los antiguos panches de la familia de los caribes, tribus indígenas que habitaron esta zona en tiempos ancestrales hasta la Colonia. Este estudio se realizó a partir de un proceso de integración y socialización con las comunidades y los portadores del saber tradicional, con la finalidad de promover, rescatar y exaltar el saber gastronómico poco conocido de la región, para que estos municipios sean reconocidos a nivel cultural y turístico.

## *Abstract*

In this article project preliminary arises from the research currently carried out by professionals SENA CTPDE Girardot, research group supported by SENNOVA and COLCIENCIAS.

The objective of this project is to recover the traditional food culture of the municipalities under study in the region of Alto Magdalena and region Tequendama (Guataquí, Girardot, Agua de Dios, Tocaima, Vereda Acuata, sidewalk El Colegio, sidewalk El Paraíso the High land of the ancient inhabitants Panches family Caribbean Indian tribes that inhabited this area in ancient time until the colony. All this study was conducted from an integration and socialization process with communities and their carriers traditional knowledge, this aim is to promote, rescue and to exalt the gastronomic know little known in the region, so that with this are recognized in the cultural and tourism sector level.

It is important to show these dishes in a traditional way and in turn bring them to modern cooking presentations, respecting their methods of preparation and preserving

Es importante revelar estos platos de manera tradicional, y a su vez llevarlos a presentaciones modernas de cocina, respetando sus métodos de preparación y conservando sus sabores, colores y demás características organolépticas tradicionales; así mismo, es necesario presentar su origen social, cultural e histórico, lo cual más adelante se traducirá en el desarrollo con plataformas tecnológicas como la nanotecnología.

La metodología de este proyecto se realiza con base en las políticas y métodos exigidos por el Ministerio de Cultura y Turismo para la salvaguardia de este saber inmaterial. Para ello se realizó una labor de campo, solicitando permiso a las oficinas de cultura y turismo municipal, con el fin de localizar el nicho de los portadores del saber gastronómico de cada lugar y realizar prácticas de preparación (mingas), diseñando recetas estándar, fichas técnicas, documentos soportes, videos y fotos, con el fin evidenciar y reseñar las fuentes de información de los saberes gastronómicos de cada zona objeto de estudio.

*Palabras clave:* portadores, mingas, tradición, gastronomía.

their flavors, colors and other traditional organoleptic characteristics; presenting their social, cultural and historical origin which later will result in development with technology platforms such as nanotechnology.

The methodology of this project is made based policies and methods required by the ministry of culture and tourism for the safeguarding of knowledge and intangible immemorial. To do field work was carried out, requesting permission to the offices of culture and municipal tourism, this in order to locate the niche carriers of knowledge gastronomic each place and make preparation practices (Mingas), designing standard recipes, technical specifications, supporting documents, videos and photos, to review evidence and information sources of gastronomic knowledge of each study area.

*Keywords:* Carriers, Mingas, Tradition, Gastronomic.



Aprendiz semillero de investigación participando en mingas.  
Fuente: los autores.

## Introducción

La recuperación de la cocina colombiana surge como un proyecto de revaloración e innovación de la cocina tradicional, articulado con procesos dinámicos sociales, culturales, políticos y económicos. Así, este proyecto de recuperación gastronómica no se desarrolla aisladamente, por el contrario, se articula con otras iniciativas desarrollados actualmente en el Centro del Diseño de la Tecnología y la Productividad Empresarial (CTDPE), SENA Girardot.

En el proyecto se ha investigado y recopilado información de saberes culinarios tradicionales de los habitantes o portadores del saber gastronómico, teniendo en cuenta que el Alto Magdalena y la región del Tequendama era habitada por la tribu panche, dando una visión amplia y profunda, la cual permite una perspectiva, no sólo de un producto, sino de la historia del proceso social de desarrollo de una región.

Las diferentes creaciones gastronómicas del Alto Magdalena y la región del Tequendama y su influencia dependen de dónde llegaron los inmigrantes o colonos, quienes crearon una cocina mestiza propia colombiana; es el caso del municipio de Guataquí, que presenta un plato originario de la época de la Conquista, al cual se le dio el nombre de *chupe*. Elaborado con arracacha, plátano, yuca, papa, zanahoria, apio, sal y carne oreada, envuelta en hojas de plátano, cuyo creador fue el francés Edward André, quien venía con el conquistador Sebastián de Belalcázar, cuando este territorio llevaba el nombre del Nuevo Puerto de Nueva Granada; lo curioso es que este plato se cocinaba en olla de barro y se enterraba en la ribera del río Magdalena. En el municipio de Girardot encontramos un plato emblemático llamado *viuda del Magdalena*, cuyos orígenes son muy discutidos, dándosele crédito sólo al departamento del Tolima por su influencia hacia otra preparación autóctona: el viudo de pescado. Dentro de este proceso de investigación

vemos que este es originario de las riberas del Alto Magdalena, de ahí que dialogando con los portadores de este saber gastronómico tradicional, se encuentren diferencias como es la adición de guineo y la ahuyama, cocinándolos con tres tipos de pescados: bagre, bocachico y nicuro, cuyo método de cocción anterior era enterrarlo en olla de barro, a orillas del río Magdalena, cubierto con hojas de plátano cachaco, por lo cual a esta deliciosa y autóctona preparación se le adjudicaría el nombre de *viuda del Magdalena*.

En el municipio de Nilo se encuentra otra preparación llamada *gallina mangostina* que las familias autóctonas de la época la disfrutaban a orilla del río. Se dice que el italiano Oreste Sindici dio las primeras notas de nuestro himno nacional durante estos paseos de olla. Este plato está compuesto de gallina, yuca, plátano cachaco y especias, acompañado de agua de panela y jugo de limón. Siguiendo este recorrido investigativo, se llega al municipio de Agua de Dios, con el plato cocido panche, plato creado por los pobladores y el SENA, ante la necesidad de tener un plato típico en el municipio, en conmemoración a la tribu panche.

Por otra parte, en el Municipio de Tocaima (región del Tequendama) está la *gallina tocaimuna*, un plato con gallinas de campo de la región, acompañado con yuca, papa y una salsa de sólo cebolla larga. Se sirve con una sopa de arroz y callo. Otra delicia tocaimuna es el estillado de carne salada, se elabora con carne curada previamente con este mineral, lo anterior debido a que en épocas anteriores no existían los métodos de conservación por refrigeración para los alimentos, y la aplicación de la sal servía como conservante y al mismo tiempo, generaba un sabor curado inigualable, acompañado siempre de plátano cachaco, yuca, mazorca y un ahogado criollo.

En el municipio de El Colegio, vereda El Paraíso, se localizó el llamado *almuerzo de jornalero*, constituido por carne ahumada y oreada, guatila, balú (frijol gigante de la región), bore, plátano cachaco y yuca,

acompañado con una salsa de cuajada. Este plato era dado por los hacendados de la región a sus empleados para que fueran a trabajar en las labores propias del campo; la bebida que lo acompañaba era un guarapo de maíz o un jugo de balú. Se dice que si la persona está débil se duerme rápidamente al tomar esta bebida.

Este documento presenta la información que se obtuvo con el apoyo de las comunidades y los portadores del saber tradicional, los cuales dieron toda la información de recetas, datos históricos y culturales.

Es importante recuperar la cocina tradicional de esta región, debido a su riqueza de sabores, colores, aromas, texturas y mezclas que no son conocidas, teniendo una gran oportunidad de competir con los mejores platos internacionales. Con ello, se contribuye a resaltar una cultura gastronómica propia del país, presentando ante el gremio hotelero y turístico un patrimonio inmemorial, para que no sea olvidado.

Actualmente, el Ministerio de Cultura pone de relieve el tema de las cocinas tradicionales en Colombia a través de la Política para el Conocimiento, la Salvaguardia y el Fomento de la Alimentación y las Cocinas Tradicionales de Colombia, donde estas son consideradas como manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial, y exponen la diversidad e identidad cultural de la nación, en tanto han sido construidas colectivamente a través de la historia y transmitidas generacionalmente. En este sentido, las cocinas tradicionales constituyen “un complejo de conocimientos, usos y técnicas de transformación de los alimentos, pero ante todo son un entramado de relaciones sociales” (Ministerio de Cultura, 2012, p. 24).

## Objetivo general

Recuperar la cultura gastronómica tradicional del Alto Magdalena y la región del Tequendama, en los municipios

de Guataquí, El Colegio, Nilo, Agua de Dios, Tocaima y Girardot, durante diez meses del 2016, obteniendo tradición culinaria por municipio, haciendo la difusión de lo investigado y creando presentaciones culinarias de vanguardia y cocina evolutiva con base en procesos tecnológicos aplicados a platos tradicionales.

## Objetivos específicos

- Recuperar mínimo una receta tradicional por cada municipio objeto de la investigación del Alto Magdalena y la región del Tequendama durante el periodo 2016.
- Elaborar un libro acerca de los resultados obtenidos durante el proceso de investigación sobre las recetas recuperadas.
- Difundir por diferentes medios académicos y sociales los resultados de la investigación.
- Exaltar los platos tradicionales con diseño arquitectónico estructural, dando una nueva visión y posicionamiento a la gastronomía tradicional en el gremio de la restauración contemporánea.

## Metodología

La metodología desarrollada para este proyecto se basa en la establecida por el Ministerio de Cultura y Turismo para la salvaguardia de los bienes inmateriales de la cultura regional, plasmada en el *Manual para la implementación del proceso de identificación y recomendaciones de salvaguardia de las manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial* (PIRS).

Teniendo en cuenta lo anterior, el PIRS conforma un equipo de investigación encargado de recopilar y analizar la información relativa a las manifestaciones encontrados en cada uno de los municipios objeto de esta investigación; su viabilidad depende de la coherencia

entre los objetivos, el tiempo y los recursos disponibles para el adecuado desarrollo de la acción nombrada.

A partir de los resultados obtenidos del trabajo con las comunidades de los municipios investigados, el PIRS se desarrolla en dos etapas:

1. La identificación y documentación de las manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial.
2. La formulación de recomendaciones para la salvaguardia y la actualización de los resultados.

Estas etapas se desarrollan por medio de los siguientes pasos:

### *Formación de alianzas estratégicas y gestión institucional*

Como primer paso, el equipo de investigación debe elaborar un mapa de las entidades, organizaciones y agentes municipales, distritales y departamentales, encargados del manejo del patrimonio cultural inmaterial, con el fin de establecer alianzas estratégicas para la implementación del PIRS.

El equipo debe diseñar un plan de acción en conjunto con las instituciones que estén adelantando labores en el ámbito del patrimonio cultural inmaterial, debe reconocer los proyectos, los programas y las iniciativas que traten aspectos relacionados con este. Por ejemplo, las planteadas por las casas de la cultura, las secretarías departamentales de cultura, las universidades y los centros de investigación regional.

A partir de esta actividad, el equipo presentará un plan de trabajo preliminar en el que se relacionarán los recursos disponibles, el cronograma de actividades, sus responsables y los productos del

PIRS, todo esto con el fin de encontrar antecedentes de posibles actividades parecidas ya realizadas en procesos similares.

### *Sensibilización y presentación del proceso a la comunidad*

El equipo de investigación debe convocar a las comunidades locales para divulgar los objetivos y alcances del proyecto, con el objetivo de que estas participen en la identificación de las manifestaciones y evalúen su situación actual. Es importante señalar que además de presentar la información nombrada, el equipo debe incluir las recomendaciones que surjan de esta actividad, haciendo los ajustes pertinentes al plan de trabajo.

### *Identificación de las manifestaciones a partir de fuentes documentales*

Con base en la revisión documental (que debe incluir las recomendaciones de la comunidad), como material impreso, sonoro y audiovisual proveniente de los centros de documentación, las bibliotecas y los archivos, el equipo investigador debe consolidar una base de datos con información sobre las manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial relativas a los objetivos del proyecto. En esta se debe consignar la información sobre el contexto en el que se recrean y reproducen dichas manifestaciones, así como de las comunidades que las desarrollan.

Por otra parte, se debe identificar también cómo permanecen o cambian las manifestaciones y las situaciones que vulneran su conocimiento, práctica y permanencia.

Toda la información recolectada en este proceso se debe registrar y sistematizar posteriormente en las fichas diseñadas para tal fin. Durante el desarrollo del PIRS se debe presentar la bibliografía anotada y la lista de los documentos consultados.



*Delimitación del área de estudio  
de acuerdo con la información  
recolectada en la identificación  
de fuentes documentales*

El equipo debe delimitar el área de estudio para la implementación del PIRS, delimitación que estará sujeta a las manifestaciones, los recursos financieros disponibles, el tiempo y la extensión territorial del proyecto.

## Identificación de manifestaciones en campo

Como se ha dicho, el equipo de investigación debe documentar las manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial a partir del diálogo y la reflexión con la comunidad. Esto sugiere un reto metodológico, puesto que el equipo debe crear las condiciones adecuadas y técnicas pertinentes.

Para que la comunidad participe en el desarrollo del PIRS, se sugiere también que los investigadores registren por escrito, así como en medios fotográficos, sonoros o audiovisuales, las manifestaciones identificadas. Es importante recalcar que el registro de la información debe respetar los contextos en los cuales las manifestaciones culturales se expresan, y los criterios de valoración existentes en las comunidades.

### Registro de la información

Una vez finalizada la identificación y documentación de las manifestaciones, el equipo comienza su sistematización. Debe hacer una descripción etnográfica, una bibliografía (es decir, la lista de los libros consultados, añadiendo un resumen de su contenido), y llenar las fichas de identificación de acuerdo con la guía provista por el Ministerio de Cultura. La información registrada proviene de la identificación de las manifestaciones en campo y del registro bibliográfico y documental existente.

## *Redacción de la ficha de registro*

La ficha permite registrar las distintas aproximaciones a las manifestaciones identificadas como parte del patrimonio cultural inmaterial de las comunidades. Por esta razón, es importante diligenciarlas después del trabajo de campo y que correspondan al análisis de la información recolectada a lo largo del proyecto.

En el momento de diligenciar la ficha es necesario recordar que:

- Sólo se debe diligenciar una ficha por manifestación.
- Los registros documentales, fotográficos, sonoros y audiovisuales deben tener título, número de identificación y estar debidamente indexados.
- Las fichas deben sistematizarse en la plataforma tecnológica provista por el Ministerio de Cultura, siguiendo las pautas que establece el instructivo que lo acompaña (véase [www.sinic.gov.co](http://www.sinic.gov.co)).



**Gallina Mangostina.**

## *Discusión con la comunidad*

A partir de la información registrada se debe dialogar de nuevo con la comunidad, para discutir:

1. Los contextos en los que se crean y recrean las manifestaciones.
2. Sus mecanismos de transmisión.
3. Las situaciones que vulneran los conocimientos y las prácticas de las manifestaciones.
4. La función que cumplen individuos o grupos en relación con estas manifestaciones.
5. Las posibles estrategias de sensibilización, capacitación y difusión de las manifestaciones.
6. La existencia o participación de instituciones relacionadas con estas.
7. La actualización de la información consignada en los procesos de identificación y recomendaciones de salvaguardia.

De estas discusiones deben salir dos documentos:

1. El informe final, de carácter descriptivo y analítico, que dé cuenta de los puntos citados.
2. Documento que describa cada uno de los libros consultados, añadiendo un resumen de su contenido, con lo cual se procede a llenar las fichas de identificación de acuerdo con la guía provista por el Ministerio de Cultura.

La información registrada proviene de la identificación de las manifestaciones en campo y del registro bibliográfico y documental existente.

Teniendo en cuenta el carácter dinámico de las manifestaciones culturales, una vez finalizado el PIRS se sugiere diseñar estrategias de seguimiento, como



**Gallina Tocaimuna.**

la actualización y la revisión de los resultados. De esta forma, la nación, los departamentos, distritos y municipios contarán con información que permitirá conocer los cambios y las situaciones que pueden vulnerar la sostenibilidad a largo plazo de las manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial desde el momento de la identificación inicial.

### *Acercamiento por parte de los investigadores para indagar acerca de los platos tradicionales olvidados de cada municipio de estudio*

Reconocimiento de los portadores del conocimiento de las recetas tradicionales de cada municipio, elaboración de la receta en el campo de estudio y transformación a tipo *gourmet*.

Recopilación de datos por medios orales, escritos, audiovisuales y fotográficos.

### *Estudio de los aspectos antropológicos y culturales de cada receta y su impacto sociocultural*

En medio de la identificación de cada una de las preparaciones en proceso de rescate, se analiza por parte de un profesional en antropología cada uno de los marcos utilizados como herramienta para solidificar la veracidad, tradición e impacto sociocultural de cada producto, dando así cimientos con los cuales empezaría a partir de este momento la posibilidad de ser catalogado como objeto del patrimonio inmaterial del territorio objeto de investigación.

### *Difusión del conocimiento adquirido por medio de material escrito y audiovisual a las comunidades académicas, hoteleras, y a la comunidad en general*

Al tener el producto de las manifestaciones de la comunidad objeto de investigación, y haber sustentado la tradición e impacto sociocultural

de cada una de las preparaciones rescatadas, se inicia un proceso de edición y síntesis textual, audiovisual y documental, que será la herramienta ideal para la estructuración del texto y el documental audiovisual, que a su vez serán utilizados como evidencia final del trabajo desarrollado.

### *Redacción de la ficha de registro*

La ficha permite registrar las distintas aproximaciones a las manifestaciones identificadas como parte del patrimonio cultural inmaterial de las comunidades. Por esta razón, es importante llenarlas después del trabajo en campo, y verificar que correspondan al análisis de la información recolectada a lo largo del proyecto.

## Resultados

Se han identificado seis platos típicos tradicionales no identificados o reportados en los libros de cocina tradicional colombiana de las zonas de influencia para el proceso de investigación. Para los primeros se ha realizado ficha técnica, receta estándar y análisis para cumplir con los protocolos de la BPM:

### *Cocido panche*

Municipio de Agua de Dios  
Departamento de Cundinamarca  
Portadores: Nancy Ortiz y César Serna

### *Gallina mangostina*

Municipio de Nilo  
Departamento de Cundinamarca  
Portadores: Estrella González, Jhon Brausin

### *El chupe*

Municipio de Guataquí  
Departamento de Cundinamarca  
Portador: Angelino Contreras

### *Viuda del Magdalena*

Municipio de Girardot  
Departamento de Cundinamarca  
Portadores: Martha Inés Naranjo

### *Estillado de carne salada y gallina tocaimuna*

Municipio de Tocaima, vereda Acuata  
Departamento de Cundinamarca  
Portadores: Maribel Segura, Miguel Ángel Rico y Belén Hernández

### *Almuerzo jornalero*

Municipio de El Colegio, vereda El Paraíso  
Departamento de Cundinamarca  
Portadores: Mariluz Castiblanco Sánchez, Aldemar Latorre Moreno

Por otra parte, se redacta un documento que plasma toda la investigación realizada, desde sus bases, conocimientos adquiridos, tradiciones e intercambio cultural, hasta la composición del menú, estética en el diseño de las preparaciones, esto con el fin de proyectar la culinaria del Magdalena a cualquier establecimiento gastronómico nacional e internacional.

Se realizó una recopilación de material audiovisual (documental) y el registro fotográfico, con el fin de inmortalizar las manifestaciones encontradas en este territorio de ancestros panches.

## Discusión

Es importante recuperar toda la información posible sobre los saberes típicos ancestrales de la gastronomía del Alto Magdalena y la región del Tequendama, siendo muy rica en sabores, colores, mezclas y aromas. Estos últimos no se encuentran aún registrados en los libros más reconocidos de cocina colombiana, esto lleva a pensar que este saber debe ser presentado a la comunidad hotelera, gremios turísticos y académicos



**Semillero e investigadores del proyecto.**  
**Fuente:** los autores.

para que el turismo gastronómico sea uno de los más conocidos de la región.

Es necesario tener en cuenta que, para poder llegar a recuperar los saberes culinarios tradicionales, se debe contar con el apoyo valioso de los portadores del saber tradicional para la elaboración de estos productos, también se conoce que aún quedan muchas recetas tradicionales por redescubrir en toda la región de estudio del proyecto.

Después de hacer este proceso de recuperación, procederemos a seguir con la aplicación de la tecnología para el mejoramiento de los platos desde su estructura nutricional hasta su diseño estético arquitectónico.

## Conclusiones

Es importante determinar que durante el desarrollo del proyecto se han logrado retomar platos típicos tradicionales de cada región que por olvido o

desarraigo de la comunidad se han olvidado, y a su vez se ha encontrado una historia acerca del porqué del plato, sus orígenes y su influencia en la cultura de la comunidad del Alto Magdalena y la región del Tequendama en Cundinamarca.

Es de anotar que después de la recuperación del saber gastronómico tradicional se hará un rediseño de los platos para presentar al gremio hotelero, disponiéndolos con base en la cocina de vanguardia.

## Referencias

- Colombia.travel. Turismo gastronómico: buena mesa para todos. Disponible en: [www.colombia.travel/es/que-hacer/cultural/turismo-gastronomico](http://www.colombia.travel/es/que-hacer/cultural/turismo-gastronomico)
- Guhl, E. (2013). *Temas colombianos: estudios geográficos 1*. Bogotá: Instituto Colombiano de Economía y Cultura.

- Instituto Colombiano de Cultura. (2013). *Gran libro de la cocina colombiana*. Bogotá: Instituto Colombiano de Cultura.
- López, J. (2009). "Antropología de la alimentación: perspectivas, desorientación contemporánea y agenda de futuro". En: *Comida y cultura: nuevos estudios de cultura alimentaria*. Córdoba: Servicio de Publicaciones Universidad de Córdoba.
- Martínez, L. "De la tradición a la evolución". En: *Revista La Barra*, 2013. Disponible en: <http://www.revistalabarra.com.co/blog/de-la>
- Ministerio de Cultura. (2012). *Política para el conocimiento, la salvaguardia y el fomento de la alimentación y las cocinas tradicionales de Colombia*.
- Ministerio de Cultura. (s. d.) Compendio de políticas culturales. Disponible en: <http://www.min-cultura.gov.co/ministerio/politicas-culturales/compendio-politicasculturales/>
- Ordoñez, C. (2005). *Cocina básica colombiana*. Bogotá: Norma.
- Ordóñez, E. (1984). *Gran libro de la cocina colombiana*. Bogotá: Círculo de Lectores.
- Restrepo, C. (2009). "Historia de la gastronomía". Blog Historia de la Gastronomía.
- Revista Colombiana de Antropología Instituto Colombiano de Antropología e Historia*.
- Saldarriaga, G. (2011). *Alimentación e identidades en el Nuevo Reino de Granada, siglos XVI y XVII*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- SENA. (2015). *Lo que no se narra se olvida: recuperación de la cocina tradicional colombiana*. Septiembre.
- Vélez, I. (2011). "Tres herencias gastronómicas de África: bocoa bueno, bocoa malo: magia y alimentación en el Pacífico colombiano". CD *Todos somos Colombia*. Colombia: Presidencia de la República.



# Rescate de la identidad y la memoria cultural asociada a la molienda de caña y la producción de panela, en la provincia del Gualivá, Villeta, 2015

---

*Recovering the Identity and Cultural Memory of the Production of Sugar Cane and Panela in Trapiche at Gualivá, Villeta, 2015*

**WILMAR ANDRÉS ARANA BERNAL**

**Instructor**

aranaandres@misena.edu.co

**GUSTAVO ADOLFO DONCEL LÓPEZ**

**Instructor**

gustavo.doncel@misena.edu.co

**ELIZABETH CARDOZO**

**Contratista Danza Bienestar del Aprendiz**

elizade1960@gmail.com

**JUAN CARLOS LUNA FEO**

**Instructor**

jcluna45@misena.edu.co

**Fecha de recepción:** 8 de julio de 2016

**Fecha de evaluación:** 1 de agosto de 2016

**Fecha de aceptación:** 23 de agosto de 2016





# Rescate de la identidad y la memoria cultural asociada a la molienda de caña y la producción de panela, en la provincia del Gualivá, Villeta, 2015

## *Resumen*

El presente documento es un estudio de tipo cualitativo de perspectiva etnográfica y con la realización de entrevistas a profundidad, apoyada en medios audiovisuales, con informantes adultos mayores que hacen parte de la cultura de la molienda de la caña y la producción de panela en trapiche, en la provincia del Gualivá, inicialmente en los municipios de Villeta, Sasaima y Nocaima.

El objeto del estudio es rescatar formas culturales asociadas a la actividad económica tradicional como comida, postres, danzas, entre otras; contribuyendo al fortalecimiento de la identidad local con los aprendices del Centro de Desarrollo Agroindustrial y Empresarial. El proyecto planteó como objetivo general contribuir al rescate de la identidad y la memoria cultural asociada a la molienda de caña y la producción de panela en la provincia del Gualivá, Villeta, Cundinamarca en 2015, e inicialmente logra identificar elementos de la tradición culinaria relacionados con la cultura panelera del trapiche.

*Palabras clave:* identidad, rescate de memoria cultural, molienda caña, producción panela, trapiche, Gualivá.

## *Abstract*

This is a qualitative study using tools of ethnography and specific polls with multimedia, elderly informants whom are part of the tradition of producing sugar cane and panela in trapiche at the Provincia del Gualivá, specifically at Villeta, Sasaima and Nocaima.

The main goal is to recover the ways in which those people made food, deserts, dances, and many other things, everything in the focus of contribute to the reinforcement of the local folk and traditions in the students of the Centro de Desarrollo Agroindustrial y Empresarial. This project proposes the main goal of contribute at the constitution of identity trough the culinary legacy of the people involved in the production of sugar cane and panela.

*Keywords:* Identity, Recovering of the Cultural Memory, Molienda, Sugar Cane, Panela, Trapiche, Gualivá.

## Introducción

Sin memoria cultural no existe identidad. Los aprendices del Centro de Desarrollo Agroindustrial y Empresarial - CDAE, SENA de Villeta, se caracterizan por ser jóvenes que en su gran mayoría desconocen las tradiciones culturales, artísticas y ancestrales locales relacionadas con su identidad y memoria cultural asociadas a la molienda de caña y la producción tradicional de panela en trapiche. Este proyecto se ocupa de las formas culturales presentes en la memoria de adultos mayores que habitan actualmente en la provincia del Gualivá relacionadas con la molienda y la panela para rescatarlas.

Surge la pregunta ¿Cómo contribuir al rescate de la identidad y la memoria cultural asociada a la molienda de caña y la producción de panela, en la provincia del Gualivá, Villeta?, apoyada por el objetivo general de "Contribuir al rescate de la identidad y la memoria cultural asociada a la molienda de caña y la producción de panela en la provincia del Gualivá, Villeta, Cundinamarca, en el 2015".

Igualmente, se plantearon los siguientes objetivos específicos: identificar tradiciones y formas culturales relacionadas con la memoria cultural y tradición oral de adultos mayores asociada a la molienda de caña y la producción de panela; establecer los imaginarios sociales a través de la coreografía en danza para el rescate de la memoria y la identidad cultural; representar a través de medios audiovisuales y pedagógicos la configuración de sentidos asociados a la molienda de caña y la producción de panela y construir una página web sobre el rescate de la identidad y la memoria cultural asociada a la molienda de caña y la producción de panela.

La cultura del trapiche se está perdiendo en la medida que la industria panelera del Gualivá, por múltiples factores, se transforma; los saberes propios del campesino asociados a la molienda de la caña de azúcar han quedado en la memoria de unos cuantos

que aún viven entre montañas de la región. Estos adultos mayores, que tienen entre ochenta a ciento cinco años de edad, guardan en su memoria conocimientos relacionados con la comida, el vestido, mitos y leyendas, plantas medicinales, la molienda, la panela, formas de celebrar, danzas tradicionales y muchas más, que hacen parte de las formas culturales e imaginario tradicional y que las nuevas generaciones, los niños y jóvenes del municipio desconocen.

Lo anterior es válido en la medida que aporta esfuerzos en la construcción de una identidad local con importancia para el desarrollo de la industria turística; lo singular de Villeta y el Gualivá en términos de comida, bebidas, trajes, danza, música y celebraciones, lo que nos diferencia de otras regiones está en nuestro pasado y se debe proyectar al presente y futuro de nuestras generaciones.

## Fundamento teórico

Inicialmente, el término "cultura" se comprende desde una perspectiva simbólica, y según Giménez (2009) se define como "la organización social de significados, interiorizados de modo relativamente estable por los sujetos en forma de esquemas o de representaciones compartidas, y objetivados en formas simbólicas, todo ello en contextos históricamente específicos y socialmente estructurados" (p. 8). Desde esta perspectiva y continuando con Giménez (2009):

Los significados culturales se objetivan en forma de artefactos o comportamientos observables, llamados "formas culturales"... por ejemplo, obras de arte, ritos, danzas; y por otra, se interiorizan en forma de habitus, de esquemas cognitivos o de representaciones sociales. En el primer caso tenemos lo que Bourdieu (1985:86ss) llamaba "simbolismo objetivado" y otros "cultura pública",



**Figura 1.** Aprendices del semillero de investigación.  
**Fuente:** los autores.

mientras que en el último caso tenemos las “formas interiorizadas” o “incorporadas” de la cultura (p. 9).

Este proyecto se ocupó de las formas culturales presentes en la memoria de adultos mayores que habitan actualmente en la provincia del Gualivá. Pérez (2010) citando a Paul Ricoeur asume la memoria colectiva como el “...relato que los miembros de un grupo comparten sobre su propio pasado y que constituye su Identidad” (p. 5).

Ahora bien, Giménez (2009) dice que la identidad puede definirse como “un proceso subjetivo (y frecuentemente autoreflexivo) por el que los sujetos definen su diferencia de otros sujetos (y de su entorno social) mediante la autoasignación de un repertorio de atributos culturales frecuentemente valorizados y relativamente estables en el tiempo” (p. 12). Al igual que las identidades individuales, las colectivas tienen según Giménez (2009) (citando a Sciolli, 1983:14) “la capacidad de diferenciarse de su entorno, de definir sus propios límites, de situarse en el interior de un campo y de mantener en el

tiempo el sentido de tal diferencia y delimitación, es decir, de tener una ‘duración’ temporal” (p. 17).

Sin memoria cultural no existe identidad. Giménez (2009) plantea:

En efecto, la memoria es el gran nutriente de la identidad (Candau, 1998:5ss), hasta el punto de que la pérdida de memoria, es decir, el olvido, significa lisa y llanamente pérdida de identidad. Por eso, las representaciones de la identidad son indisolubles del sentimiento de continuidad temporal. “Los pocos recuerdos que conservamos de cada época de nuestra vida son reproducidos incesantemente y permiten que se perpetúe como por efecto de una filiación continua el sentimiento de nuestra identidad” (Halbwachs, 1994:89) (p. 20).

Pérez (2010) en relación con la memoria cultural y la identidad (citando a Heller, 2003:6) afirma: “La memoria cultural es construcción y afirmación de la identidad. En tanto que un grupo de personas

conserva y cultiva una memoria cultural común, este grupo de personas existe.” (p. 11). La idea es que no se olvide el pasado y que la memoria afirme la cultura para construir identidad.

Teniendo en cuenta estos supuestos teóricos iniciales se planteó que los aprendices del Centro de Desarrollo Agroindustrial y Empresarial - CDAE SENA de Villeta se caracterizan por ser gente joven que en su gran mayoría desconocen tradiciones culturales, artísticas y ancestrales locales relacionadas con su identidad y memoria cultural.

Desde los primeros pobladores de la hoy denominada provincia del Gualivá, la comunidad indígena Panche, pasando por procesos de conquista, colonización e industrialización relacionados con la molienda de la caña de azúcar en trapiche y la producción artesanal de panela, la región ha visto el desarrollo de manifestaciones y formas culturales campesinas que en la actualidad se han perdido con la muerte física de las personas que vivieron dichas tradiciones y que en su memoria, a través de

tradición oral fueron transmitidas generación tras generación.

Estas tradiciones culturales están asociadas con la práctica de la molienda de caña y la producción de panela iniciada en la década de 1560 por De Olla y De Alcocer que de acuerdo con Rincón (1998) “... no sólo importó la semilla de la caña de azúcar, con cuya producción quedaría identificándose la economía de Villeta..., aunque fue después cuando los molinos sufrieron el proceso de su modernización... pues, las correspondientes moliendas, ya que se llevaban a cabo en aparatos de madera contruïdos con piedra” (p. 92-93). La molienda de caña y producción de panela con todas sus transformaciones tecnológicas, económicas, sociales y culturales aun es hoy factor de identidad entre las comunidades que habitan la Provincia del Gualivá.

Actualmente, ese proceso de transmisión oral de las tradiciones culturales se está perdiendo entre las generaciones pasadas y las nuevas. Al respecto Duvelle (2011) plantea que “... las tradiciones y expresiones



**Figura 2.** Trapiche tradicional.  
**Fuente:** los autores.



**Figura 3.** Trapiche tradicional.

**Fuente:** los autores.

orales constituyen uno de los distintos ámbitos en los que se manifiesta el patrimonio cultural inmaterial, junto a las artes del espectáculo, los usos sociales, rituales y actos festivos, los conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo, o las técnicas artesanales tradicionales" (p. 17).

Sin embargo, actualmente quedan adultos mayores, campesinos, que viven entre las montañas del Gualivá que tienen parte de esos saberes, formas culturales y tradiciones ancestrales y que por medio de investigación cualitativa y entrevistas a profundidad nos pueden transmitir su sabiduría para retransmitirla a las nuevas generaciones. Dicoulté (1972) plantea que "La tradición oral es el conjunto de todos los tipos de testimonios sobre el pasado que son transmitidos verbalmente por un pueblo" (p. 100).

Por lo anterior, la presente investigación se ocupó de rescatar elementos de la memoria cultural y la tradición oral campesina en la provincia del Gualivá en torno al patrimonio cultural inmaterial y formas culturales relacionados con la cultura de la molienda de la caña de azúcar en trapiche y la producción de panela para su conservación y proyección a las generaciones de jóvenes del CDAE con el apoyo de TIC.

Es así como es fundamental rescatar los saberes y memoria, conservándolos y proyectándolos para orientar procesos de resignificación de la identidad en los jóvenes del CDAE y para generar alternativas de desarrollo como lo es el caso del turismo: sectores como los restaurantes que se pueden nutrir de recetas tradicionales; las dulcerías que pueden incluir mezclas de mieles de caña y fruta que hoy en día ya no se ofertan pero que en tiempos pasados los campesinos hacían; bailes tradicionales que se pueden proyectar en escenarios como hoteles, plazas públicas y parques, otorgándole identidad a las manifestaciones del arte popular; guarapos, chichas..., la panela y el maíz; en fin existe una necesidad de los sectores involucrados con el turismo en Villeta para relacionarse con los saberes tradicionales recuperados que esta investigación puede aportar.

Los aprendices del CDAE provienen de la provincia del Gualivá, que de acuerdo con la Gobernación de Cundinamarca (2011) "... comprende los municipios de Albán, La Peña, La Vega, Nimaima, Nocaima, Quebradanegra, San Francisco, Sasaima, Supatá, Útica, Vergara y Villeta (cabecera de la Provincia)" (p. 15). En estos municipios, la Gobernación (2011) considera estratégico el desarrollo de proyectos como el Portafolio turístico de Gualivá (con énfasis en el turismo de aventura, ecoturismo, recreativo y agroturismo) y el desarrollo de clúster con el proyecto de Red de granjas receptoras de turismo diseñadas para el aprendizaje del uso de la caña (p. 64). El emprendimiento de estos proyectos tendría mayor sentido de desarrollo social desde una perspectiva cultural con identidad local y regional.

Por otro lado, según datos de Fedepanela en Colombia "... el 88,2 de los productores de caña tienen en sus unidades productivas menos de 4,9 ha en caña..." (SENA, 2014, p. 545). Esto indica que la producción panelera en Colombia se hace "... en pequeños y medianos establecimientos con capacidades

inferiores a los 200 Kg/h de panela por hora" (SENA, 214, p. 545). El trapiche es la base de esta economía:

Se estimó que para el 2001 existían cerca de 70.000 unidades agrícolas que procesaban la panela y su agroindustria y 21.000 trapiches en los que se elaboraba panela y miel de caña. Además, genera anualmente más de 33 millones de jornales y se vincula a esta actividad alrededor de 350.000 personas, es decir el 12% de la población rural económicamente activa, siendo así el segundo renglón generador de empleo después del café (SENA, 2014, p. 545, citando a Castellanos, Torres y Flórez, 2010).

Ahora bien, en el Gualivá la mayoría de los trapiches son tradicionales, es decir que presentan pisos de tierra, fondos de cobre o aluminio, "las secciones

de moldeo, cocción, molienda y apronte se encuentran en el mismo sitio sin ningún tipo de separación física entre ella y sin áreas definidas. Tienen una producción de 70 a 100 KG de panela por hora y trabajan 2 o 3 días por semana, cada 20 días en promedio" (SENA, 2014, p. 547).

En el año 2013 en Nimaima la Alcaldía municipal, la Secretaría de Agricultura del departamento y el SENA, realizaron la activación de la planta panelera de Cañaditas donde se espera crear el Centro Nacional de Formación Panelera "partiendo de los adelantos en materia de diversificación de productos que se han desarrollado, entre ellos: Nutre-tetero, mascarilla facial, anisados de panela, arequipes, chocolates, confites, dulcería, mieles invertidas, panela líquida y granizados de panela" (SENA, 2014, p. 526).

En la región del Gualivá existen varias organizaciones paneleras como la Asociación de trapiches paneleros villetanos (Asotrapiches, Cundinamarca).



**Figura 4.** Recolección de residuos, proceso tradicional.  
**Fuente:** los autores.



**Figura 5.** Campesino panelero villetano.  
**Fuente:** los autores.

Esta asociación cuenta con 32 asociados y están ubicados en el municipio de, Cundinamarca. Comprende las veredas de La Mazata, El Chorrillo, Quebrada Honda, San Isidro, Payandé, La esmeralda, Alto de Torres y Maní. Actualmente, cuenta con 27 trapiches propios de sus asociados y certificación orgánica BCS. “Realizan actividades de producción de panela y subproductos y su posterior comercialización” (SENA, 2014, p. 537).

Igualmente, se encuentra la Asociación de productores paneleros de Nocaima (Asopropanoc), y la Asociación de productores agropecuarios de Útica (Asprut), (Sistema de Información Panelero, 2012).

De Cundinamarca, para el año 2013 se tenían inscritos en el Sistema de Información Panelero - SIPA, un total de 3474 trapiches que representan el 20,13% del total de 17.255 trapiches inscritos en Colombia (Sistema de Información Panelero, 2013). Cundinamarca cuenta con el mayor número de trapiches inscritos en Colombia, seguido de Antioquia (3.079) y Cauca (3.016).

## Metodología

Estudio exploratorio con enfoque cualitativo y perspectiva etnográfica. Población objeto adultos mayores relacionados con la molienda de caña y producción de panela de la región del Gualivá, inicialmente de los municipios de Villeta, Nocaima y Sasaima. Trabajo de campo con entrevistas documentadas con el apoyo de medios audiovisuales y aprendices, para realizar un video documental que soporte el proceso de rescate de la memoria con los informantes involucrados.

## Resultados y discusión

Con base en los hallazgos se creó una página web interactiva con aprendices, sobre memoria cultural del Gualivá, que posibilita subir fotos, videos, recetas de comida, historias, entre otras formas culturales tradicionales, para sensibilizar a las nuevas generaciones sobre su pasado regional y que posibilita la conservación digital de la memoria y el fortalecimiento de la identidad. Para el efecto consultar [www.memoriayculturadelgualiva.com](http://www.memoriayculturadelgualiva.com)

Para el caso de las recetas de cocina (forma cultural) están en proceso de rescate catorce de ellas relacionadas con la molienda de caña y producción de panela que se pueden proyectar en la titulada de cocina para mejorar la identidad culinaria de la región: mazamorra de maíz con panela, envueltos de maíz con miel de panela, arepas de maíz pelao con miel de panela, arepas carisecas, panelitas de leche con panela, gelatina con pata de res y panela, alfan-doques, guarapo con miel de panela, naranja agria cocinada con panela para limonada, abejones, cocadas, dulces de maíz (maíz Yucatán), melcochas con frutas y un adobo con cilantro peor es nada con naranja agria. Se hace evidente el legado indígena del

maíz y el europeo con la caña en la fusión culinaria que hasta hoy perdura.

Igualmente, se realizó el montaje de dos coreografías en danza con aprendices para proyectar en escena y el sector turístico del municipio elementos del proceso de rescate de la memoria colectiva tradicional.

## Conclusiones

La molienda de caña y la producción de panela en trapiche son actividades socioeconómicas y culturales tradicionales que se encuentran vivas en la región; sin embargo, las formas culturales relacionadas se están perdiendo y por medio de este proyecto se identificaron y documentaron algunas de ellas; el uso de las tecnologías de la información y la comunicación - TIC posibilitan la conservación de estas formas tradicionales para las nuevas generaciones y el desarrollo de procesos para el fortalecimiento de la identidad cultural local y regional.

Es importante proyectar las recetas culinarias rescatadas a través de los cursos complementarios de cocina y tituladas de gastronomía, así como profundizar en la memoria gastronómica de la región del Gualivá.

## Referencias

- Dicouldé, L. (1972). *La tradición oral: problemática y metodología de las fuentes de la historia africana*. Paris, UNESCO, (Culturas africanas; 1).
- Duvelle, C. (2011). *Tradición oral y transmisión del Patrimonio Cultural Inmaterial*. En: Oralidad. Anuario 17. Recuperado el 26 febrero de 2015 de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002167/216729s.pdf>
- Giménez, G. (2009). *Cultura, identidad y memoria. Materiales para una sociología de los procesos culturales en las franjas fronterizas*. Recuperado el 10 de febrero de 2015 de: <http://www.colef.mx/fronteranorte/articulos/FN41/1-f41.pdf>
- Gobernación de Cundinamarca, Universidad del Rosario. (2011). *Informe final: plan de competitividad y desarrollo económico de la Provincia de Gualivá*. Recuperado el 15 de febrero de 2015 de: [http://www.urosario.edu.co/urosario\\_files/37/37187103-b9dd-4593-9e64-325741d7bcc3.pdf](http://www.urosario.edu.co/urosario_files/37/37187103-b9dd-4593-9e64-325741d7bcc3.pdf)
- Pérez, N. (2010). *Análisis teórico de la noción de memoria cultural y su importancia para las identidades actuales*. Recuperado el 12 de febrero de 2015 de: <http://www.eumed.net/rev/cccss/09/nps.pdf>
- Rincón, F. (1998). *Postales históricas de Villeta*. Santafé de Bogotá. Arte Editorial.
- Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA. (2014). *Estudio de caracterización del sector agropecuario en Colombia*. Tomo II. Bogotá: Produmedios.
- Sistema de Información Panelero - SIPA. (2013). *Estadísticas*. Recuperado el 4 de noviembre de 2015 de: <http://www.sipa.org.co/2013/index.php/estadisticas>
- Sistema de Información Panelero - SIPA. (2012). *Estadísticas*. Recuperado el 4 de noviembre de 2015 de: <http://www.sipa.org.co/2012>

# Caracterización del perfil turístico en los municipios de Girardot y Ricaurte, Cundinamarca, Colombia

---

*Characterization of the Tourist Profile in the Municipalities  
of Girardot and Ricaurte, Cundinamarca, Colombia*

**GILBERTO ORLANDO ARIAS MOLINA**

**Instructor**

goarias@misena.edu.co

**Fecha de recepción:** 8 de julio de 2016

**Fecha de evaluación:** 1 de agosto de 2016

**Fecha de aceptación:** 23 de agosto de 2016





# Caracterización del perfil turístico en los municipios de Girardot y Ricaurte, Cundinamarca, Colombia

## *Resumen*

El presente estudio se orientó a realizar la caracterización de los turistas que visitan los municipios de Girardot y Ricaurte. La información se recabó mediante la técnica de encuesta, se aplicó un formulario estructurado de preguntas cerradas en hoteles, terminal de transporte, atractivos turísticos, calles, centros comerciales y condominios en los dos municipios durante el mes de agosto de 2016. El tamaño de la muestra de (n=508) se realizó mediante un muestreo aleatorio simple. Los datos obtenidos presentan gran dispersión por lo cual se realiza una segmentación de cinco categorías usando el análisis de conglomerados según el ingreso mensual del turista.

Los datos obtenidos por esta investigación presentan un turista con características heterogéneas, se realizó análisis de variables mediante análisis de frecuencias y cruce de variables. Para terminar, se realizó una valoración que mide la percepción de los visitantes sobre los servicios turísticos ofertados en este destino y las expectativas solicitadas a los operadores.

*Palabras clave:* perfil turístico, competitividad, satisfacción.

## *Abstract*

This work was aimed to make the characterization of tourists that visit to the cities of Girardot and Ricaurte. The information was collected through the survey technique, a structured closed questions in hotels, transport terminals, tourist attractions, streets, malls and condominiums in the two cities during the month of August 2016 was applied form. The size of the sample (n= 508) was made using simple random sampling. The obtained data have large dispersion which five categories segmentation analysis was made.

The obtained data from this research have a tourist with heterogeneous characteristics, variables analysis was made through frequency analysis. To finish an assessment that measures the perception of visitors on tourist services and expectations offered at this destination was made.

*Keywords:* Tourist Profile, Competitiveness, Satisfaction.

## Introducción

El presente artículo es la exposición del avance de la primera fase del proyecto “Capacidad Innovadora y Competitiva Turística de los Municipios de Girardot, Ricaurte, Agua de Dios, Nilo y Tocaima” que se desarrolla en el marco de los proyectos de innovación financiados por SENNOVA, convocatoria 2016 en el SENA de Girardot. En este sentido, es la experiencia de trabajo con el semillero de investigación conformado por instructores y aprendices del Grupo de Investigación Turística Sentur de Girardot.

El objetivo en esta primera fase es constituir una línea base a partir de la interpretación de datos cuantitativos y cualitativos actualizados que sirvan como derrotero para el desarrollo posterior de la investigación. También para que sean un insumo para los actores sociales y organizaciones en la toma de decisiones sobre planes, programas intersectoriales, creación de estrategias y en la concreción de políticas en el tema del turismo.

El estudio fue adelantado en la provincia del Alto Magdalena en los municipios de Girardot y Ricaurte

que conforman una conurbación ubicada en el sur occidente del departamento de Cundinamarca, suman una población de 159.619 habitantes, ocupan una superficie aproximada de 280 km<sup>2</sup>, tienen una altura promedio de 290 msnm. El clima es cálido y seco con una temperatura promedio de 28°C y una precipitación mensual de 1.026 mm. Estos dos municipios tienen una fortaleza hídrica al limitar con los ríos del Magdalena, Sumapaz y Bogotá los cuales constituyen la principal fuente hídrica de la región.

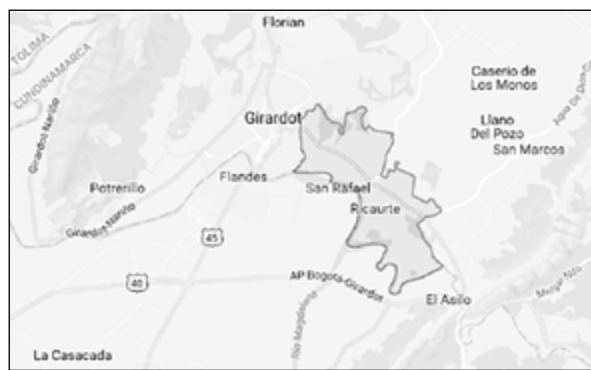


Figura 1. Ubicación del área de estudio.  
Mapa Ricaurte - Cundinamarca.



Mapa Girardot - Cundinamarca.

Como se observa en las anteriores figuras, Girardot y Ricaurte que hacen parte de la región turística conformada por Fusagasugá, Melgar, Carmen de Apicalá, Agua de Dios, Nariño, Girardot, Ricaurte, Nilo y Flandes, tienen una ubicación privilegiada en el centro del país. Esta cercanía y buena conectividad con Bogotá y el contraste de clima que ofrece; caracterizado por temperaturas cálidas y que posibilitan el descanso y el disfrute del sol y el agua, además de contar con una gran oferta de servicios recreativos y turísticos; entre otros la variedad de alojamientos, piscinas y diversión, la convierte en destino turístico por excelencia, visitada por gran cantidad de habitantes de Bogotá y otras ciudades durante todas las épocas del año.

Sin embargo, se ha identificado que aún son insuficientes los estudios sobre el análisis del turista que visita los municipios de Ricaurte y Girardot y este tipo de indagaciones se hacen cada más urgentes si tenemos en cuenta el nuevo panorama de inversión y de política pública; ya que por un lado el municipio de Ricaurte presenta un crecimiento inusitado de proyectos de segunda vivienda con destino turístico. Por otro lado, desde enero de 2015, el gobierno local de Girardot creó la Política Pública Municipal orientada a la gestión y desarrollo turístico mediante el acuerdo 04 del 2015.

Las inquietudes que motivan este ejercicio de investigación surgen en el contexto de participación del Sena (Centro de la Tecnología del Diseño y la Productividad Empresarial de Girardot) en las Mesas de Planificación y Gestión Turística del Tequendama y Alto Magdalena, de la cual es miembro activo y donde están presentes organizaciones como la Cámara de Comercio de Girardot y de Bogotá, junto con otros actores y organizaciones públicas y privadas, que han venido trabajando en propuestas conjuntas de desarrollo turístico.

Una preocupación constante de estas mesas de trabajo es el tema de innovación en los productos

turísticos, ya que no se cuenta con información actualizada de línea de base o estudio de capacidad de innovación turística de los municipios objeto de esta investigación. Este trabajo se proyecta a reconstruir los cimientos para planear la actividad turística y los programas estratégicos de innovación y competitividad; objeto de desarrollo económico, social, ambiental, en la conformación de productos turísticos pertinentes con el contexto regional y adecuados con la demanda en el contexto de las tendencias turísticas. Así, también constituirse en una fuente directa de información que permita el planteamiento indicado de estrategias y decisiones que tengan que ver con el sector, así mismo permitir evaluar el éxito o fracaso de los planes, programas y proyectos futuros.

## Metodología

El turismo es considerado un fenómeno social, económico y ambiental mundial que contribuye a mejorar el nivel de vida de las personas que habitan las regiones de destino y el bienestar de los visitantes, del equilibrio entre estos dos actores depende el desarrollo de un turismo sostenible. Atendiendo esta premisa, es fundamental reconocer el perfil y características de cada uno de estos actores; tanto la comunidad que acoge como los visitantes. Para el presente texto nos interesa el segundo actor.

Lo anterior, respondiendo en gran medida al auge de los modelos teóricos actuales que buscan comprender el complejo sistema turístico a través del desarrollo de conceptos de análisis como el de competitividad de los destinos y la inclusión en temas de sostenibilidad. Así, en este informe nos referimos a la conceptualización que realiza González y Mendieta (2009: 126): *...se puede establecer que un destino competitivo es aquel que satisface la demanda y mantiene un flujo de comunicación y colaboración entre los distintos actores que intervienen en el destino: empresarios locales, población, y gobierno. Esto*

*se logra teniendo en cuenta los principios básicos de sustentabilidad, como beneficio a corto y largo plazo, bajo el control del Estado, coordinando actividades entre estos actores para lograr la calidad en los servicios turísticos de ese destino, tomando como plan de acción base una adecuada preservación de los atractivos, la concientización de la población en el trato al turista, y un adecuado plan de promoción del destino, incluyendo a la capacitación, la comunicación y la innovación como ejes rectores. Esto implica el trabajo conjunto de empresas, comunidad receptora y Estado. El elemento fundamental para la formulación y puesta en marcha de estrategias competitivas deberá ser en primer lugar el diálogo y, en segundo lugar, la promoción de instituciones que incentiven una cultura de la cooperación y el desarrollo institucional como base de la pirámide que da por resultado la mejora de los factores de competitividad”.*

También se ajusta el presente documento a los planteamientos del modelo reconocido por las siglas SIIC, Sistema Interfuncional Integrado de la Competitividad en Destinos Turísticos, que propone su estructura con interrelación y análisis de cinco factores en donde “los dos primeros, la masa crítica y la demanda tienen las características de crear condiciones básicas para el desarrollo del clúster (de acuerdo

a Mazaro y Varzin (2008: 797) un clúster es una estrategia de integración informal de varias empresas, redes o alianzas para consolidar un producto turístico diferencial).

La demanda como factor para medir y promover la competitividad es el interés principal de este informe. Esta ha sido explicada por varios autores como “la naturaleza de la demanda” y ha sido interpretada “por medio de atributos derivados de la naturaleza, deseos y expectativas del consumidor turístico, del potencial de la demanda y de los padrones de calidad o sofisticación de los segmentos abordados” (Mazaro y Varzin, 2008: 798).

De acuerdo con este marco teórico, en el presente informe el objetivo es caracterizar el turista que visita los municipios de Girardot y Ricaurte y evaluar la satisfacción relacionada con la oferta encontrada en estos dos destinos turísticos.

Se emplea la encuesta como técnica de recolección de datos y el instrumento cuestionario estructurado y estandarizado con preguntas cerradas, recibieron la revisión de diez actores regionales en turismo. La población objeto de estudio son los turistas que visitan los Municipios de Girardot y Ricaurte. Fueron elegidos cinco sitios de mayor afluencia

**Tabla 1.** Lugar donde se aplicó la encuesta.

| Válidos                      | Frecuencia | Porcentaje    | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------------------|------------|---------------|-------------------|----------------------|
| <b>COMERCIO</b>              | 149        | 29,3%         | 29,3%             | 29,3%                |
| <b>TERMINAL GIRARDOT</b>     | 82         | 16,1%         | 16,1%             | 45,5%                |
| <b>ATRACTIVOS TURÍSTICOS</b> | 73         | 14,4%         | 14,4%             | 59,8%                |
| <b>HOTELES</b>               | 153        | 30,1%         | 30,1%             | 90,0%                |
| <b>CONDOMINIOS</b>           | 51         | 10,0%         | 10,0%             | 100,0%               |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>508</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b>     |                      |

**Fuente:** elaboración propia.

de turistas (Tabla 1), así se identificaron varios hoteles, almacenes de grandes superficies, cajas de compensación, terminal de transporte, condominios y atractivos turísticos. Las encuestas fueron aplicadas durante el mes de agosto de 2016.

El turista que visita estos dos destinos cundinamarqueses representa un grupo con características heterogéneas, por lo anterior se eligió formar cinco grupos con características similares tomando como referencia la variable ingresos mensuales.

El tamaño de la muestra ( $n = 471$ ) se determinó mediante la siguiente fórmula:

**Fórmula  
Empleada**

$$n = \frac{Z^2 p * (1-p)}{e^2}$$

Pita, 1996: 2

Donde:

**n** = Tamaño de la muestra.

**Z<sup>2</sup>** = Nivel de confianza.

**p** = Probabilidad de éxito o proporción esperada.

**e<sup>2</sup>** = Precisión, error máximo admisible

en términos de proporción.

El nivel de confianza empleado fue del 97%, la proporción  $p = 0.5$  y el error permitido fue de 5%. Se amplió un 10% el número de la muestra previendo algunas pérdida de información o inconsistencia de algunos cuestionarios, el tamaño de muestra ( $n$ ) fue de 471 y se aplicaron efectivamente 508 encuestas.

Debido a la diversidad de la variable de nivel de ingreso de los turistas que visitan estos dos municipios se efectuó un análisis de conglomerados, lo que permite agrupar elementos de la muestra que tienen características homogéneas en relación a las

variables de estudio y estos grupos de la misma manera son independientes entre sí. Se aplica el modelo de consistencia interna para la encuesta el Alfa de Cronbach, este índice entre más cercano a uno mejora la capacidad de análisis de la investigación. Además para la captura de características de tipo cualitativo de las categorías seleccionadas, se realizaron análisis de frecuencia con cruce de variables. El análisis de datos se realizó por medio del paquete estadístico SPSS versión 21.

## Resultados

Para determinar el coeficiente de consistencia interna de la encuesta o valor de correlación de los ítems entre sí, se aplicó el modelo del Alfa de Cronbach con resultado 0,892, lo que se considera que valores del alfa superiores a 0,7 o 0,8 son suficientes para garantizar la fiabilidad de la escala (Tabla 2).

**Tabla 2.** Coeficiente de fiabilidad.

| Estadísticos de fiabilidad |                |
|----------------------------|----------------|
| Alfa de Cronbach           | N de elementos |
| <b>,892</b>                | 11             |

**Fuente:** elaboración propia.

Según el método de agrupación que se utilizó, los datos por ingreso se congregaron en 5 grupos diferentes (Tabla 3). Cada conglomerado representa un intervalo de ingreso, por lo anterior al conglomerado uno (CI) se define como estrato de ingreso bajo, al CI2 ingreso medio, al CI3 ingreso medio alto. Al CI4 ingreso alto y CI5 ingreso alto alto.

**Tabla 3.** Frecuencia por nivel de ingreso.

| ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? |                       |            |            |                   |                      |
|---------------------------------------|-----------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| INGRESO S.M.L.M.V.                    |                       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válidos                               | ENTRE 1 Y 2 SALARIOS  | 181        | 35,6       | 35,6              | 35,6                 |
|                                       | ENTRE 3 Y 5 SALARIOS  | 174        | 34,3       | 34,3              | 69,9                 |
|                                       | ENTRE 6 Y 8 SALARIOS  | 73         | 14,4       | 14,4              | 84,3                 |
|                                       | ENTRE 9 Y 11 SALARIOS | 30         | 5,9        | 5,9               | 90,2                 |
|                                       | MAS DE 12 S.M.L.M.    | 50         | 9,8        | 9,8               | 100,0                |
|                                       | Total                 | 508        | 100,0      |                   |                      |

Fuente: elaboración propia.

Del total de los turistas encuestados predomina el sexo femenino con 52,4% y el 47,6% hombre, así mismo los turistas provienen en mayoría de Bogotá con 79,1% seguida por lugar de procedencia de Ibagué

5,9%, Melgar 3,1% y otros municipios misceláneos en un 11,8%, tal como aparecen en la siguiente tabla y figura.

**Tabla 4.** Género.

| ¿Cuál es su género? |           |            |            |                   |                      |
|---------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                     |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válidos             | MASCULINO | 242        | 47,6       | 47,6              | 47,6                 |
|                     | FEMENINO  | 266        | 52,4       | 52,4              | 100                  |
|                     | Total     | 508        | 100        | 100               |                      |

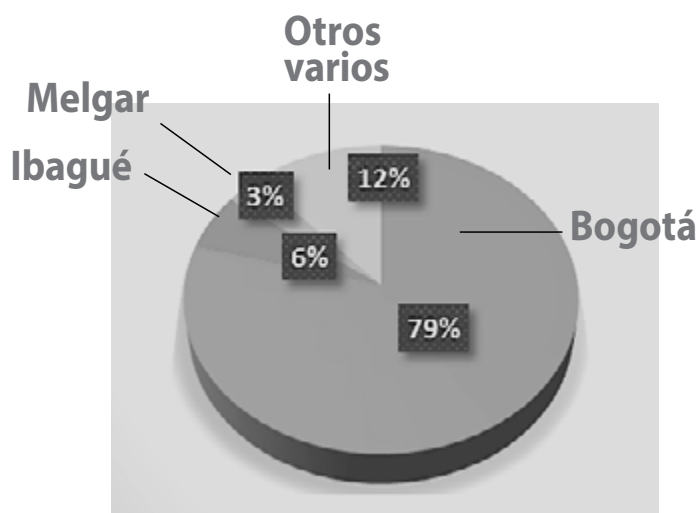
Fuente: elaboración propia.

**Tabla 5.** Lugar de procedencia.

| ¿Cuál es su lugar de procedencia? |              |            |            |                   |                      |
|-----------------------------------|--------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                                   |              | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válidos                           | BOGOTA       | 402        | 79,1       | 79,1              | 79,1                 |
|                                   | IBAGUE       | 30         | 5,9        | 5,9               | 85                   |
|                                   | MELGAR       | 16         | 3,1        | 3,1               | 88,1                 |
|                                   | OTROS VARIOS | 60         | 11,8       | 11,8              | 100                  |
|                                   | Total        | 508        | 100        | 100               |                      |

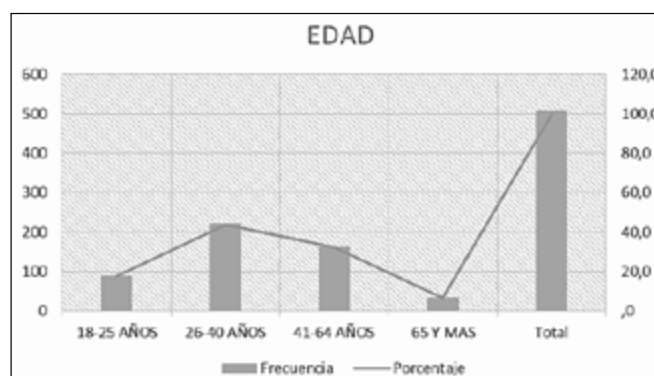
Fuente: elaboración propia.

Los lugares de donde proceden los turistas se concentran en un gran porcentaje a Bogotá con el 79,1%, continua en orden porcentual los visitantes de Ibagué con 5,9%, Melgar con 3,1% de los turistas que visitan estos dos municipios y el resto 11,8% proceden de varios municipios con muy bajos porcentajes.



**Figura 2.** Lugar de procedencia.  
Fuente: elaboración propia.

La distribución por edades de los turistas encuestados está en el nivel más alto de 43,7% en el rango de edad de 26 a 40 años, el 32,1% de las personas tienen una edad entre 41 y 64 años, continua con el 17,5% con el nivel de años entre 18 y 25 años y finalmente 6,7% con más de 65 años.



**Figura 3.** Edad de los turistas encuestados.  
Fuente: elaboración propia.

El principal motivo de viaje de los turistas es por descanso; con un comportamiento similar en todos los conglomerados. El estrato tres es el más alto con 83,3% y estrato cuatro más bajo con 58,3%, así mismo son equivalentes estos comportamientos para los tres primeros lugares de procedencia, por lo tanto se toma el análisis Bogotá por ser el más representativo de la muestra (79,1%).

El 59 % de los turistas (300 encuestados) tienen como ocupación empleo, el 26% (134 turistas) son independientes, y en tercer puesto los estudiantes 7% (37 de los encuestados), en estas tres ocupaciones en su orden el total de empleados presenta un 41,3% con ingresos pertenecientes al Cl2; de independientes el porcentaje 31,3% tienen un nivel de ingreso más alto de la tabla Cl5; de la misma forma con el 70,3% los estudiantes tienen unos ingreso que pertenecen al nivel más bajo Cl1.

**Tabla 6.** Edad de los encuestados.

| ¿Cual es su edad? |            |            |            |                   |
|-------------------|------------|------------|------------|-------------------|
| EDAD              |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido |
| Válidos           | 18-25 AÑOS | 89         | 17,5       | 17,5              |
|                   | 26-40 AÑOS | 222        | 43,7       | 43,7              |
|                   | 41-64 AÑOS | 163        | 32,1       | 32,1              |
|                   | 65 Y MAS   | 34         | 6,7        | 6,7               |
|                   | Total      | 508        | 100,0      | 100,0             |

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 7.** Cruce de variables ingreso – lugar procedencia – motivo de viaje.

|                                       |                                                       |                                   |                                                       | ¿Cuál es el motivo principal de su viaje?             |                       |               |          |          |         |        |                      |                      |        |        |        |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|----------|----------|---------|--------|----------------------|----------------------|--------|--------|--------|
| ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? |                                                       |                                   |                                                       | DESCANSO                                              | ATRACTIVOS TURÍSTICOS | VIAJES AMIGOS | NEGOCIOS | PISCINA  | RUMBA   | CLIMA  | COMPARTIR EN FAMILIA | IR DE COMPRAS        | OTROS  |        |        |
| 1                                     | ¿Cuál es su lugar de procedencia?                     | BOGOTÁ                            | Recuento                                              | 107                                                   | 2                     | 8             | 3        | 1        | 2       | 0      | 12                   | 0                    | 0      |        |        |
|                                       |                                                       |                                   | % dentro de ¿Cuál es su lugar de procedencia?         | 79,3%                                                 | 1,5%                  | 5,9%          | 2,2%     | ,7%      | 1,5%    | ,0%    | 8,9%                 | ,0%                  | ,0%    |        |        |
|                                       |                                                       |                                   | % dentro de ¿Cuál es el motivo principal de su viaje? | 77,0%                                                 | 100,0%                | 72,7%         | 50,0%    | 50,0%    | 66,7%   | ,0%    | 80,0%                | ,0%                  | ,0%    |        |        |
|                                       |                                                       |                                   | % del total                                           | 59,1%                                                 | 1,1%                  | 4,4%          | 1,7%     | ,6%      | 1,1%    | ,0%    | 6,6%                 | ,0%                  | ,0%    |        |        |
|                                       | IBAGÜE                                                | Recuento                          | 8                                                     | 0                                                     | 0                     | 1             | 0        | 1        | 0       | 0      | 0                    | 0                    | 0      |        |        |
|                                       |                                                       |                                   | % dentro de ¿Cuál es su lugar de procedencia?         | 75,0%                                                 | ,0%                   | ,0%           | 12,5%    | ,0%      | 12,5%   | ,0%    | ,0%                  | ,0%                  | ,0%    |        |        |
|                                       |                                                       |                                   | % dentro de ¿Cuál es el motivo principal de su viaje? | 4,3%                                                  | ,0%                   | ,0%           | 16,7%    | ,0%      | 33,3%   | ,0%    | ,0%                  | ,0%                  | ,0%    |        |        |
|                                       |                                                       |                                   | % del total                                           | 3,3%                                                  | ,0%                   | ,0%           | ,6%      | ,0%      | ,6%     | ,0%    | ,0%                  | ,0%                  | ,0%    |        |        |
|                                       | 2                                                     | ¿Cuál es su lugar de procedencia? | BOGOTÁ                                                | Recuento                                              | 94                    | 5             | 8        | 7        | 1       | 3      | 3                    | 21                   |        | 1      | 143    |
|                                       |                                                       |                                   |                                                       | % dentro de ¿Cuál es su lugar de procedencia?         | 65,7%                 | 3,5%          | 5,6%     | 4,9%     | ,7%     | 2,1%   | 2,1%                 | 14,7%                |        | ,7%    | 100,0% |
|                                       |                                                       |                                   |                                                       | % dentro de ¿Cuál es el motivo principal de su viaje? | 79,0%                 | 100,0%        | 80,0%    | 77,8%    | 50,0%   | 100,0% | 100,0%               | 95,5%                |        | 100,0% | 82,2%  |
|                                       |                                                       |                                   |                                                       | % del total                                           | 54,0%                 | 2,9%          | 4,8%     | 4,0%     | ,8%     | 1,7%   | 1,7%                 | 12,1%                |        | ,8%    | 82,2%  |
|                                       |                                                       | IBAGÜE                            | Recuento                                              | 9                                                     | 0                     | 1             | 0        | 1        | 0       | 0      | 1                    |                      | 0      | 12     |        |
|                                       |                                                       |                                   |                                                       | % dentro de ¿Cuál es su lugar de procedencia?         | 75,0%                 | ,0%           | 8,3%     | ,0%      | 8,3%    | ,0%    | ,0%                  | 8,3%                 |        | ,0%    | 100,0% |
|                                       |                                                       |                                   |                                                       | % dentro de ¿Cuál es el motivo principal de su viaje? | 7,6%                  | ,0%           | 10,0%    | ,0%      | 50,0%   | ,0%    | ,0%                  | 4,5%                 |        | ,0%    | 6,9%   |
|                                       |                                                       |                                   |                                                       | % del total                                           | 5,2%                  | ,0%           | ,8%      | ,0%      | ,8%     | ,0%    | ,0%                  | ,6%                  |        | ,0%    | 6,9%   |
|                                       |                                                       |                                   |                                                       | ¿Cuál es el motivo principal de su viaje?             |                       |               |          |          |         |        |                      |                      |        |        |        |
| ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? |                                                       |                                   |                                                       | CANISO                                                | ATRACTIVOS TURÍSTICOS | VIAJES AMIGOS | NEGOCIOS | PISCINA  | RUMBA   | CLIMA  | COMPARTIR EN FAMILIA | IR DE COMPRAS        | OTROS  | Total  |        |
| 3                                     |                                                       | ¿Cuál es su lugar de procedencia? | BOGOTÁ                                                | Recuento                                              | 45                    | 1             |          | 1        |         |        | 1                    | 6                    |        |        | 54     |
|                                       |                                                       |                                   |                                                       | % dentro de ¿Cuál es su lugar de procedencia?         | 83,3%                 | 1,9%          |          | 1,9%     |         |        | 1,9%                 | 11,1%                |        |        | 100,0% |
|                                       |                                                       |                                   |                                                       | % dentro de ¿Cuál es el motivo principal de su viaje? | 75,0%                 | 50,0%         |          | 100,0%   |         |        | 100,0%               | 66,7%                |        |        | 74,0%  |
|                                       |                                                       |                                   |                                                       | % del total                                           | 61,6%                 | 1,4%          |          | 1,4%     |         |        | 1,4%                 | 8,2%                 |        |        | 74,0%  |
|                                       |                                                       | IBAGÜE                            | Recuento                                              | 7                                                     | 0                     |               | 0        |          |         | 0      | 2                    |                      |        | 9      |        |
|                                       |                                                       |                                   |                                                       | % dentro de ¿Cuál es su lugar de procedencia?         | 77,8%                 | ,0%           |          | ,0%      |         |        | ,0%                  | 22,2%                |        |        | 100,0% |
|                                       | % dentro de ¿Cuál es el motivo principal de su viaje? |                                   |                                                       | 11,7%                                                 | ,0%                   |               | ,0%      |          |         | ,0%    | 22,2%                |                      |        | 12,3%  |        |
|                                       | % del total                                           |                                   |                                                       | 9,6%                                                  | ,0%                   |               | ,0%      |          |         | ,0%    | 2,7%                 |                      |        | 12,3%  |        |
|                                       |                                                       |                                   |                                                       | ¿Cuál es el motivo principal de su viaje?             |                       |               |          |          |         |        |                      |                      |        |        |        |
| ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? |                                                       |                                   |                                                       | CANISO                                                | ATRACTIVOS TURÍSTICOS | VIAJES AMIGOS | ESTUDIO  | NEGOCIOS | PISCINA | RUMBA  | CLIMA                | COMPARTIR EN FAMILIA |        |        |        |
| 4                                     | ¿Cuál es su lugar de procedencia?                     | BOGOTÁ                            | Recuento                                              | 14                                                    | 2                     | 1             |          |          | 0       | 2      | 1                    |                      | 4      |        |        |
|                                       |                                                       |                                   | % dentro de ¿Cuál es su lugar de procedencia?         | 58,3%                                                 | 8,3%                  | 4,2%          |          |          | ,0%     | 8,3%   | 4,2%                 |                      | 16,7%  |        |        |
|                                       |                                                       |                                   | % dentro de ¿Cuál es el motivo principal de su viaje? | 82,4%                                                 | 100,0%                | 50,0%         |          |          | ,0%     | 100,0% | 100,0%               |                      | 100,0% |        |        |
|                                       |                                                       |                                   | % del total                                           | 48,3%                                                 | 8,9%                  | 3,4%          |          |          | ,0%     | 8,9%   | 3,4%                 |                      | 13,8%  |        |        |
|                                       | IBAGÜE                                                | Recuento                          | 1                                                     | 0                                                     | 0                     |               |          | 0        | 0       | 0      |                      | 0                    |        |        |        |
|                                       |                                                       |                                   | % dentro de ¿Cuál es su lugar de procedencia?         | 100,0%                                                | ,0%                   | ,0%           |          |          | ,0%     | ,0%    | ,0%                  |                      | ,0%    |        |        |
|                                       |                                                       |                                   | % dentro de ¿Cuál es el motivo principal de su viaje? | 5,9%                                                  | ,0%                   | ,0%           |          |          | ,0%     | ,0%    | ,0%                  |                      | ,0%    |        |        |
|                                       |                                                       |                                   | % del total                                           | 3,4%                                                  | ,0%                   | ,0%           |          |          | ,0%     | ,0%    | ,0%                  |                      | ,0%    |        |        |
|                                       |                                                       |                                   |                                                       | ¿Cuál es el motivo principal de su viaje?             |                       |               |          |          |         |        |                      |                      |        |        |        |
| ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? |                                                       |                                   |                                                       | CANISO                                                | ATRACTIVOS TURÍSTICOS | VIAJES AMIGOS | ESTUDIO  | NEGOCIOS | PISCINA | RUMBA  | CLIMA                | COMPARTIR EN FAMILIA |        |        |        |
| 5                                     | ¿Cuál es su lugar de procedencia?                     | BOGOTÁ                            | Recuento                                              | 32                                                    |                       | 5             | 2        |          | 1       |        |                      | 5                    |        |        |        |
|                                       |                                                       |                                   | % dentro de ¿Cuál es su lugar de procedencia?         | 71,1%                                                 |                       | 11,1%         | 4,4%     |          | 2,2%    |        |                      | 11,1%                |        |        |        |
|                                       |                                                       |                                   | % dentro de ¿Cuál es el motivo principal de su viaje? | 91,4%                                                 |                       | 100,0%        | 100,0%   |          | 100,0%  |        |                      | 71,4%                |        |        |        |
|                                       |                                                       |                                   | % del total                                           | 64,0%                                                 |                       | 10,0%         | 4,0%     |          | 2,0%    |        |                      | 10,0%                |        |        |        |

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 8.** Cruce de variables ocupación – nivel de ingreso.

| Tabla de contingencia ¿Cuál es su tipo de ocupación? * ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? |               |                                            |                                       |                      |                      |                       |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|
|                                                                                              |               |                                            | ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? |                      |                      |                       |                              |
|                                                                                              |               |                                            | ENTRE 1 Y 2 SALARIOS                  | ENTRE 3 Y 5 SALARIOS | ENTRE 6 Y 8 SALARIOS | ENTRE 9 Y 11 SALARIOS | MAS DE DOCE SALARIOS MINIMOS |
| ¿Cuáles su tipo de ocupación?                                                                | ESTUDIANTE    | Recuento                                   | 26                                    | 9                    | 2                    | 0                     | 0                            |
|                                                                                              |               | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? | 70,3%                                 | 24,3%                | 5,4%                 | 0,0%                  | 0,0%                         |
|                                                                                              | PENSIONADO    | Recuento                                   | 6                                     | 15                   | 5                    | 1                     | 0                            |
|                                                                                              |               | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? | 22,2%                                 | 55,6%                | 18,5%                | 3,7%                  | 0,0%                         |
|                                                                                              | EMPLEADO      | Recuento                                   | 112                                   | 124                  | 47                   | 10                    | 7                            |
|                                                                                              |               | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? | 37,3%                                 | 41,3%                | 15,7%                | 3,3%                  | 2,3%                         |
|                                                                                              | INDEPENDIENTE | Recuento                                   | 32                                    | 27                   | 15                   | 18                    | 42                           |
|                                                                                              |               | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? | 23,9%                                 | 20,1%                | 11,2%                | 13,4%                 | 31,3%                        |
|                                                                                              | DESEMPLEADO   | Recuento                                   | 8                                     | 0                    | 1                    | 0                     | 1                            |
|                                                                                              |               | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? | 80,0%                                 | 0,0%                 | 10,0%                | 0,0%                  | 10,0%                        |
|                                                                                              | Total         | Recuento                                   | 184                                   | 175                  | 70                   | 29                    | 50                           |
|                                                                                              |               | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? | 36,2%                                 | 34,4%                | 13,8%                | 5,7%                  | 9,8%                         |

Fuente: elaboración propia.

Continuando con el análisis de esta tabla el mayor porcentaje 36,2% de los turistas presentan unos ingresos en el CI1. los visitantes del segundo conglomerado CI2 representan el 34,4% del total de encuestados, lo anterior sumando los dos grupos asciende 70,6% de los turistas que visitan los dos municipios perteneciente a los niveles más bajos de ingreso.

Los datos de la Tabla 9 resaltan las categorías por ingreso que más utiliza los tipos de alojamiento de hotel y casa propia, con ingresos del CI3 el 41,4% y con ingresos mensuales del CI4 el 44,8% respectivamente.

La información revela que los empleados ubicados en los dos primeros grupos CI1 y CI2 se alojan en los destinos de 1 a 5 días en un porcentaje aproximado

**Tabla 9.** Cruce de variable ingreso tipo de alojamiento.

| Tabla de contingencia ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? * ¿Cuál es el tipo de alojamiento utilizado? |                              |                                                   |                                            |                |       |                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------|-------|----------------|-----------|
|                                                                                                          |                              |                                                   | ¿Cuál es el tipo de alojamiento utilizado? |                |       |                |           |
|                                                                                                          |                              |                                                   | CASA PROPIA                                | CASA ALQUILADA | HOTEL | CASA DE AMIGOS | OTRO-CUAL |
| ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual?                                                                    | ENTRE 1 Y 2 SALARIOS         | Recuento                                          | 73                                         | 19             | 43    | 20             | 28        |
|                                                                                                          |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 39,7%                                      | 10,3%          | 23,4% | 10,9%          | 15,2%     |
|                                                                                                          | ENTRE 3 Y 5 SALARIOS         | Recuento                                          | 69                                         | 18             | 39    | 13             | 35        |
|                                                                                                          |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 39,7%                                      | 10,3%          | 22,4% | 7,5%           | 20,1%     |
|                                                                                                          | ENTRE 6 Y 8 SALARIOS         | Recuento                                          | 16                                         | 6              | 29    | 2              | 17        |
|                                                                                                          |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 22,9%                                      | 8,6%           | 41,4% | 2,9%           | 24,3%     |
|                                                                                                          | ENTRE 9 Y 11 SALARIOS        | Recuento                                          | 13                                         | 0              | 8     | 5              | 3         |
|                                                                                                          |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 44,8%                                      | 0,0%           | 27,6% | 17,2%          | 10,3%     |
|                                                                                                          | MAS DE DOCE SALARIOS MINIMOS | Recuento                                          | 32                                         | 1              | 10    | 4              | 3         |
|                                                                                                          |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 64,0%                                      | 2,0%           | 20,0% | 8,0%           | 6,0%      |
|                                                                                                          | Total                        | Recuento                                          | 203                                        | 44             | 129   | 44             | 86        |
|                                                                                                          |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 40,0%                                      | 8,7%           | 25,4% | 8,7%           | 17,0%     |

Fuente: elaboración propia.

del 48%, los estudiantes pertenecientes al C11 permanecen de 3 a 5 días con el 53,8% de ellos, en relación a los independientes que forman los conglomerados

más altos por el ingreso C14 y C15 pernoctan en mayor porcentaje 80%, de 3 a 5 días en estos municipios.

**Tabla 10.** Cruce variables ocupación – días de permanencia – nivel de ingreso.

| Tabla de contingencia ¿Cuál es su tipo de ocupación? * ¿Cuántos días va a permanecer en este destino turístico? * ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? |                                |                                            |                                            |                                                          |                     |                        |                       |                       |                   |                                                       |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|--------|
|                                                                                                                                                         |                                |                                            |                                            | ¿Cuántos días va a permanecer en este destino turístico? |                     |                        |                       |                       |                   | Total                                                 |        |
|                                                                                                                                                         |                                |                                            |                                            | ENTRE 1 Y 2<br>DÍAS                                      | ENTRE 3 Y 5<br>DÍAS | ENTRE 6 Y<br>DIEZ DÍAS | ENTRE 11 Y<br>15 DÍAS | ENTRE 16 Y 30<br>DÍAS | MÁS DE 31<br>DÍAS |                                                       |        |
| ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual?                                                                                                                   | ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            |                                            |                                                          |                     |                        |                       |                       |                   |                                                       |        |
| ENTRE 1 Y 2 SALARIOS                                                                                                                                    | ESTUDIANTE                     | Recuento                                   |                                            | 10                                                       | 14                  | 1                      | 0                     | 1                     | 0                 | 26                                                    |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 30,5%                                                    | 53,0%               | 3,0%                   | ,0%                   | 3,0%                  | ,0%               | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | PENSIONADO                     | Recuento                                   |                                            | 1                                                        | 3                   | 1                      | 0                     | 0                     | 1                 | 6                                                     |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 16,7%                                                    | 50,0%               | 16,7%                  | ,0%                   | ,0%                   | 16,7%             | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | EMPLEADO                       | Recuento                                   |                                            | 56                                                       | 50                  | 4                      | 1                     | 1                     | 0                 | 112                                                   |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 50,0%                                                    | 44,6%               | 3,6%                   | ,0%                   | ,0%                   | ,0%               | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | INDEPENDIENTE                  | Recuento                                   |                                            | 12                                                       | 16                  | 0                      | 0                     | 1                     | 3                 | 32                                                    |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 37,5%                                                    | 50,0%               | ,0%                    | ,0%                   | 3,1%                  | 9,4%              | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | DESEMPLEADO                    | Recuento                                   |                                            | 4                                                        | 2                   | 0                      | 0                     | 0                     | 2                 | 6                                                     |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 50,0%                                                    | 25,0%               | ,0%                    | ,0%                   | ,0%                   | 25,0%             | 100,0%                                                |        |
| Total                                                                                                                                                   |                                | Recuento                                   |                                            | 83                                                       | 85                  | 6                      | 1                     | 3                     | 6                 | 184                                                   |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 45,1%                                                    | 46,2%               | 3,3%                   | ,5%                   | 1,6%                  | 3,3%              | Haga doble clic para activar la barra de herramientas |        |
| ENTRE 3 Y 5 SALARIOS                                                                                                                                    | ESTUDIANTE                     | Recuento                                   |                                            | 0                                                        | 9                   | 0                      | 0                     |                       | 0                 | 9                                                     |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | ,0%                                                      | 100,0%              | ,0%                    | ,0%                   |                       | ,0%               | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | PENSIONADO                     | Recuento                                   |                                            | 5                                                        | 9                   | 1                      | 0                     |                       | 0                 | 15                                                    |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 33,3%                                                    | 60,0%               | 6,7%                   | ,0%                   |                       | ,0%               | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | EMPLEADO                       | Recuento                                   |                                            | 63                                                       | 57                  | 1                      | 0                     |                       | 3                 | 124                                                   |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 50,8%                                                    | 46,0%               | ,8%                    | ,0%                   |                       | 2,4%              | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | INDEPENDIENTE                  | Recuento                                   |                                            | 8                                                        | 17                  | 0                      | 1                     |                       | 1                 | 27                                                    |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 29,6%                                                    | 63,0%               | ,0%                    | 3,7%                  |                       | 3,7%              | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | Total                          |                                            | Recuento                                   |                                                          | 76                  | 92                     | 2                     | 1                     |                   | 4                                                     | 175    |
|                                                                                                                                                         |                                |                                            | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                                          | 43,4%               | 52,6%                  | 1,1%                  | ,6%                   |                   | 2,3%                                                  | 100,0% |
| ENTRE 6 Y 8 SALARIOS                                                                                                                                    | ESTUDIANTE                     | Recuento                                   |                                            | 0                                                        | 2                   | 0                      |                       |                       |                   | 2                                                     |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | ,0%                                                      | 100,0%              | ,0%                    |                       |                       |                   | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | PENSIONADO                     | Recuento                                   |                                            | 2                                                        | 3                   | 0                      |                       |                       |                   | 5                                                     |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 40,0%                                                    | 60,0%               | ,0%                    |                       |                       |                   | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | EMPLEADO                       | Recuento                                   |                                            | 20                                                       | 26                  | 1                      |                       |                       |                   | 47                                                    |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 42,6%                                                    | 55,3%               | 2,1%                   |                       |                       |                   | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | INDEPENDIENTE                  | Recuento                                   |                                            | 8                                                        | 7                   | 0                      |                       |                       |                   | 15                                                    |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 53,3%                                                    | 46,7%               | ,0%                    |                       |                       |                   | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | DESEMPLEADO                    | Recuento                                   |                                            | 1                                                        | 0                   | 0                      |                       |                       |                   | 1                                                     |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 100,0%                                                   | ,0%                 | ,0%                    |                       |                       |                   | 100,0%                                                |        |
| Total                                                                                                                                                   |                                | Recuento                                   |                                            | 31                                                       | 38                  | 1                      |                       |                       |                   | 70                                                    |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 44,3%                                                    | 54,3%               | 1,4%                   |                       |                       |                   | 100,0%                                                |        |
| ENTRE 9 Y 11 SALARIOS                                                                                                                                   | PENSIONADO                     | Recuento                                   |                                            | 0                                                        | 1                   | 0                      |                       |                       |                   | 1                                                     |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | ,0%                                                      | 100,0%              | ,0%                    |                       |                       |                   | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | EMPLEADO                       | Recuento                                   |                                            | 3                                                        | 7                   | 0                      |                       |                       |                   | 10                                                    |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 30,0%                                                    | 70,0%               | ,0%                    |                       |                       |                   | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | INDEPENDIENTE                  | Recuento                                   |                                            | 3                                                        | 13                  | 2                      |                       |                       |                   | 18                                                    |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 16,7%                                                    | 72,2%               | 11,1%                  |                       |                       |                   | 100,0%                                                |        |
| Total                                                                                                                                                   |                                | Recuento                                   |                                            | 6                                                        | 21                  | 2                      |                       |                       |                   | 29                                                    |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 20,7%                                                    | 72,4%               | 6,9%                   |                       |                       |                   | 100,0%                                                |        |
| MÁS DE DOCE SALARIOS MÍNIMOS                                                                                                                            | EMPLEADO                       | Recuento                                   |                                            | 4                                                        | 2                   | 1                      |                       | 0                     |                   | 7                                                     |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 57,1%                                                    | 28,6%               | 14,3%                  |                       | ,0%                   |                   | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | INDEPENDIENTE                  | Recuento                                   |                                            | 3                                                        | 37                  | 1                      |                       | 1                     |                   | 42                                                    |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 7,1%                                                     | 88,1%               | 2,4%                   |                       | 2,4%                  |                   | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | DESEMPLEADO                    | Recuento                                   |                                            | 0                                                        | 1                   | 0                      |                       | 0                     |                   | 1                                                     |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | ,0%                                                      | 100,0%              | ,0%                    |                       | ,0%                   |                   | 100,0%                                                |        |
| Total                                                                                                                                                   |                                | Recuento                                   |                                            | 7                                                        | 40                  | 2                      |                       | 1                     |                   | 50                                                    |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 14,0%                                                    | 80,0%               | 4,0%                   |                       | 2,0%                  |                   | Haga doble clic para activar la barra de herramientas |        |
| Total                                                                                                                                                   | ESTUDIANTE                     | Recuento                                   |                                            | 10                                                       | 25                  | 1                      | 0                     | 1                     |                   | 37                                                    |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 27,0%                                                    | 67,6%               | 2,7%                   | ,0%                   | 2,7%                  | ,0%               | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | PENSIONADO                     | Recuento                                   |                                            | 8                                                        | 16                  | 2                      | 0                     | 0                     | 1                 | 27                                                    |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 29,6%                                                    | 59,3%               | 7,4%                   | ,0%                   | ,0%                   | 3,7%              | 100,0%                                                |        |
|                                                                                                                                                         | EMPLEADO                       | Recuento                                   |                                            | 146                                                      | 142                 | 7                      | 1                     | 1                     | 3                 | 300                                                   |        |
|                                                                                                                                                         |                                | % dentro de ¿Cuál es su tipo de ocupación? |                                            | 48,7%                                                    | 47,3%               | 2,3%                   | ,3%                   | ,3%                   | 1,0%              | 100,0%                                                |        |

Fuente: elaboración propia.

De otra parte, los datos de la Tabla 11 muestran una proporción significativamente mayor en todos los estratos, sobre el medio por el cual se enteró el visitante de estos dos destinos turísticos, el primer

puesto por el cual recibió información a nivel turístico fue por medio de amigos y familiares (voz a voz), en promedio el 84% del total de los turistas seleccionaron esta respuesta.

**Tabla 11.** Cruce de variables nivel de ingreso – medio se enteró del destino.

| Tabla de contingencia ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? * ¿Cuál es el medio por el cual se enteró de este destino |                              |                                                   |                                                         |                   |      |          |        |                     |       |          |      |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------|------|----------|--------|---------------------|-------|----------|------|--------|
|                                                                                                                       |                              |                                                   | ¿Cuál es el medio por el cual se enteró de este destino |                   |      |          |        |                     |       |          |      | Total  |
|                                                                                                                       |                              |                                                   | AMIGOS Y FAMILIA                                        | AGENCIAS DE VIAJE | TV   | INTERNET | PRENSA | AFICHES Y PLEGABLES | OTROS | TRACCIÓN | 10   |        |
| ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual?                                                                                 | ENTRE 1 Y 2 SALARIOS         | Recuento                                          | 157                                                     | 3                 | 1    | 7        | 1      | 1                   | 5     | 3        | 6    | 184    |
|                                                                                                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 85,3%                                                   | 1,6%              | ,5%  | 3,8%     | ,5%    | ,5%                 | 2,7%  | 1,6%     | 3,3% | 100,0% |
|                                                                                                                       | ENTRE 3 Y 5 SALARIOS         | Recuento                                          | 147                                                     | 2                 | 3    | 8        | 1      | 1                   | 4     | 1        | 8    | 175    |
|                                                                                                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 84,0%                                                   | 1,1%              | 1,7% | 4,6%     | ,6%    | ,6%                 | 2,3%  | ,6%      | 4,6% | 100,0% |
|                                                                                                                       | ENTRE 6 Y 8 SALARIOS         | Recuento                                          | 59                                                      | 1                 | 0    | 3        | 0      | 3                   | 3     | 0        | 5    | 73     |
|                                                                                                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 81,9%                                                   | 1,4%              | ,0%  | 4,3%     | ,0%    | ,0%                 | 4,3%  | ,0%      | 7,1% | 100,0% |
|                                                                                                                       | ENTRE 9 Y 11 SALARIOS        | Recuento                                          | 25                                                      | 8                 | 0    | 1        | 0      | 1                   | 2     | 0        | 0    | 29     |
|                                                                                                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 86,2%                                                   | ,0%               | ,0%  | 3,4%     | ,0%    | 3,4%                | 6,9%  | ,0%      | ,0%  | 100,0% |
|                                                                                                                       | MÁS DE DOCE SALARIOS MÍNIMOS | Recuento                                          | 41                                                      | 8                 | 0    | 1        | 0      | 2                   | 3     | 1        | 2    | 50     |
|                                                                                                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 82,0%                                                   | ,0%               | ,0%  | 2,0%     | ,0%    | 4,0%                | 6,0%  | 2,0%     | 4,0% | 100,0% |
| Total                                                                                                                 |                              | Recuento                                          | 420                                                     | 6                 | 4    | 20       | 2      | 5                   | 17    | 5        | 21   | 500    |
|                                                                                                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 84,3%                                                   | 1,2%              | ,8%  | 3,9%     | ,4%    | 1,0%                | 3,3%  | 1,0%     | 4,1% | 100,0% |

Fuente: elaboración propia.

El presupuesto destinado a alojamiento por parte de los turistas se incrementa cuando sube el nivel de ingresos, de esta manera para el CI1 el 59,2% destinan menos de \$50.000, para el 35,7% del CL3

tienen un presupuesto diario por persona de \$51.000 a \$100.000 destinados a alojamiento y en los CI4 y CI5 destinan más de \$200.001 el 44,8% y el 58% respectivamente.

**Tabla 12.** Cruce de variables nivel de ingreso – presupuesto alojamiento.

**¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? \* ¿Cuál es su presupuesto diario por persona en alojamiento?**

|                                       |                              |                                                   | ¿Cuál es su presupuesto diario por persona en alojamiento? |                        |                         |                         |                | Total  |
|---------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|--------|
|                                       |                              |                                                   | MENOS DE 50.000                                            | ENTRE 51.000 Y 100.000 | ENTRE 101.000 Y 150.000 | ENTRE 151.000 Y 200.000 | MAS DE 200.001 |        |
| ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | ENTRE 1 Y 2 SALARIOS         | Recuento                                          | 109                                                        | 53                     | 9                       | 7                       | 6              | 184    |
|                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 59,2%                                                      | 28,8%                  | 4,9%                    | 3,8%                    | 3,3%           | 100,0% |
|                                       | ENTRE 3 Y 5 SALARIOS         | Recuento                                          | 78                                                         | 54                     | 27                      | 10                      | 6              | 175    |
|                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 44,6%                                                      | 30,9%                  | 15,4%                   | 5,7%                    | 3,4%           | 100,0% |
|                                       | ENTRE 6 Y 8 SALARIOS         | Recuento                                          | 24                                                         | 25                     | 14                      | 4                       | 3              | 70     |
|                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 34,3%                                                      | 35,7%                  | 20,0%                   | 5,7%                    | 4,3%           | 100,0% |
|                                       | ENTRE 9 Y 11 SALARIOS        | Recuento                                          | 6                                                          | 2                      | 3                       | 5                       | 13             | 29     |
|                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 20,7%                                                      | 6,9%                   | 10,3%                   | 17,2%                   | 44,8%          | 100,0% |
|                                       | MAS DE DOCE SALARIOS MINIMOS | Recuento                                          | 7                                                          | 2                      | 3                       | 9                       | 29             | 50     |
|                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 14,0%                                                      | 4,0%                   | 6,0%                    | 18,0%                   | 58,0%          | 100,0% |
| Total                                 |                              | Recuento                                          | 224                                                        | 136                    | 56                      | 35                      | 57             | 508    |
|                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 44,1%                                                      | 26,8%                  | 11,0%                   | 6,9%                    | 11,2%          | 100,0% |

Fuente: elaboración propia.

Con un comportamiento muy similar al anterior, los turistas destinan un presupuesto diario por persona para alimentación, sólo un breve incremento es percibido en los CI1 y CI2.

**Tabla 13.** Cruce de variables nivel de ingreso – presupuesto alimentación.

¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? \* ¿Cuál es su presupuesto diario por persona en alimentación?

|                                       |                                                   |                                                   | ¿Cuál es su presupuesto diario por persona en alimentación? |                        |                         |                         |                | Total  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|--------|
|                                       |                                                   |                                                   | MENOS DE 50.000                                             | ENTRE 51.000 Y 100.000 | ENTRE 101.000 Y 150.000 | ENTRE 151.000 Y 200.000 | MAS DE 200.001 |        |
| ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | ENTRE 1 Y 2 SALARIOS                              | Recuento                                          | 79                                                          | 69                     | 15                      | 15                      | 6              | 184    |
|                                       |                                                   | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 42,9%                                                       | 37,5%                  | 8,2%                    | 8,2%                    | 3,3%           | 100,0% |
|                                       | ENTRE 3 Y 5 SALARIOS                              | Recuento                                          | 40                                                          | 81                     | 26                      | 11                      | 9              | 175    |
|                                       |                                                   | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 27,4%                                                       | 46,3%                  | 14,9%                   | 6,3%                    | 5,1%           | 100,0% |
|                                       | ENTRE 6 Y 8 SALARIOS                              | Recuento                                          | 18                                                          | 26                     | 21                      | 3                       | 2              | 70     |
|                                       |                                                   | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 25,7%                                                       | 37,1%                  | 30,0%                   | 4,3%                    | 2,9%           | 100,0% |
|                                       | ENTRE 9 Y 11 SALARIOS                             | Recuento                                          | 1                                                           | 9                      | 4                       | 3                       | 12             | 29     |
|                                       |                                                   | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 3,4%                                                        | 31,0%                  | 13,8%                   | 10,3%                   | 41,4%          | 100,0% |
|                                       | MAS DE DOCE SALARIOS MINIMOS                      | Recuento                                          | 2                                                           | 9                      | 5                       | 8                       | 26             | 50     |
|                                       |                                                   | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 4,0%                                                        | 18,0%                  | 10,0%                   | 16,0%                   | 52,0%          | 100,0% |
| Total                                 | Recuento                                          | 140                                               | 194                                                         | 71                     | 40                      | 55                      | 500            |        |
|                                       | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 29,1%                                             | 38,2%                                                       | 14,0%                  | 7,9%                    | 10,8%                   | 100,0%         |        |

Fuente: elaboración propia.

El presupuesto destinado para diversión conserva un comportamiento similar a las dos anteriores en la cual los CI1 y CI2 planifican un valor inferior a \$50.000, el 57,6% y 46,6% respectivamente y los CI4 y CI5 con el 41,4% y 54% destinan más de \$200.001 para diversión por persona.

**Tabla 14.** Cruce de variables nivel de ingreso – presupuesto diversión.

¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? \* ¿Cuál es su presupuesto diario por persona en diversion?

| Tabla de contingencia                 |                                                   |                                                   |                                                          |                        |                         |                         |                |        |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|--------|
|                                       |                                                   |                                                   | ¿Cuál es su presupuesto diario por persona en diversion? |                        |                         |                         |                | Total  |
|                                       |                                                   |                                                   | MENOS DE 50.000                                          | ENTRE 51.000 Y 100.000 | ENTRE 101.000 Y 150.000 | ENTRE 151.000 Y 200.000 | MAS DE 200.001 |        |
| ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | ENTRE 1 Y 2 SALARIOS                              | Recuento                                          | 106                                                      | 54                     | 19                      | 5                       | 0              | 184    |
|                                       |                                                   | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 57,6%                                                    | 29,3%                  | 10,3%                   | 2,7%                    | ,0%            | 100,0% |
|                                       | ENTRE 3 Y 5 SALARIOS                              | Recuento                                          | 81                                                       | 58                     | 21                      | 5                       | 9              | 174    |
|                                       |                                                   | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 46,6%                                                    | 33,3%                  | 12,1%                   | 2,9%                    | 5,2%           | 100,0% |
|                                       | ENTRE 6 Y 8 SALARIOS                              | Recuento                                          | 20                                                       | 24                     | 15                      | 2                       | 1              | 70     |
|                                       |                                                   | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 40,0%                                                    | 34,3%                  | 21,4%                   | 2,9%                    | 1,4%           | 100,0% |
|                                       | ENTRE 9 Y 11 SALARIOS                             | Recuento                                          | 3                                                        | 8                      | 2                       | 4                       | 12             | 29     |
|                                       |                                                   | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 10,3%                                                    | 27,6%                  | 6,9%                    | 13,8%                   | 41,4%          | 100,0% |
|                                       | MAS DE DOCE SALARIOS MINIMOS                      | Recuento                                          | 0                                                        | 0                      | 3                       | 4                       | 27             | 50     |
|                                       |                                                   | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 16,0%                                                    | 16,0%                  | 6,0%                    | 8,0%                    | 54,0%          | 100,0% |
| Total                                 | Recuento                                          | 226                                               | 152                                                      | 60                     | 20                      | 49                      | 507            |        |
|                                       | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 44,6%                                             | 30,0%                                                    | 11,8%                  | 3,9%                    | 9,7%                    | 100,0%         |        |

Fuente: elaboración propia.

A la pregunta que indaga sobre los tipos de atractivos que a futuro le gustaría encontrar en estos destinos turísticos, el mayor porcentaje por encima del 30% en todos los grupos hace referencia a los parques temáticos, las demás opciones presentan una expectativa muy baja.

**Tabla 15.** Productos turísticos que gustaría encontrar.

| Tabla de contingencia                 |                              |                                                   | ¿Qué productos o servicios turístico le gustaría encontrar en el municipio?. |       | Total  |
|---------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|
|                                       |                              |                                                   | SI                                                                           | NO    |        |
| ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | ENTRE 1 Y 2 SALARIOS         | Recuento                                          | 65                                                                           | 119   | 184    |
|                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 35,3%                                                                        | 64,7% | 100,0% |
|                                       | ENTRE 3 Y 5 SALARIOS         | Recuento                                          | 67                                                                           | 107   | 174    |
|                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 38,5%                                                                        | 61,5% | 100,0% |
|                                       | ENTRE 6 Y 8 SALARIOS         | Recuento                                          | 25                                                                           | 43    | 68     |
|                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 36,8%                                                                        | 63,2% | 100,0% |
|                                       | ENTRE 9 Y 11 SALARIOS        | Recuento                                          | 14                                                                           | 15    | 29     |
|                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 48,3%                                                                        | 51,7% | 100,0% |
|                                       | MAS DE DOCE SALARIOS MINIMOS | Recuento                                          | 18                                                                           | 32    | 50     |
|                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 36,0%                                                                        | 64,0% | 100,0% |
| Total                                 |                              | Recuento                                          | 189                                                                          | 316   | 505    |
|                                       |                              | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 37,4%                                                                        | 62,6% | 100,0% |

Fuente: elaboración propia.

En los más altos porcentajes los visitantes le gustaría que los prestadores de servicios turísticos innovaran en temas de nuevas ofertas turísticas, distribuida por conglomerados entre más alto el nivel de ingresos solicitan en mayor porcentaje estas nuevas ofertas.

**Tabla 16.** Innovación para los prestadores de servicios turísticas.

| Tabla de contingencia                 |                                                   |                                                   | Considera que los prestadores de servicios turísticos del destino deben innovar en: |        | Total  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
|                                       |                                                   |                                                   | SI                                                                                  | NO     |        |
| ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | ENTRE 1 Y 2 SALARIOS                              | Recuento                                          | 60                                                                                  | 124    | 184    |
|                                       |                                                   | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 32,6%                                                                               | 67,4%  | 100,0% |
|                                       | ENTRE 3 Y 5 SALARIOS                              | Recuento                                          | 56                                                                                  | 117    | 173    |
|                                       |                                                   | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 32,4%                                                                               | 67,6%  | 100,0% |
|                                       | ENTRE 6 Y 8 SALARIOS                              | Recuento                                          | 25                                                                                  | 43     | 68     |
|                                       |                                                   | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 36,8%                                                                               | 63,2%  | 100,0% |
|                                       | ENTRE 9 Y 11 SALARIOS                             | Recuento                                          | 16                                                                                  | 13     | 29     |
|                                       |                                                   | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 55,2%                                                                               | 44,8%  | 100,0% |
|                                       | MAS DE DOCE SALARIOS MINIMOS                      | Recuento                                          | 30                                                                                  | 12     | 50     |
|                                       |                                                   | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 76,0%                                                                               | 24,0%  | 100,0% |
| Total                                 | Recuento                                          | 195                                               | 309                                                                                 | 504    |        |
|                                       | % dentro de ¿Cuál es su nivel de ingreso mensual? | 38,7%                                             | 61,3%                                                                               | 100,0% |        |

Fuente: elaboración propia.

## Discusión

La interpretación de los resultados alcanzados por la encuesta señala un perfil general del turista con condiciones sociodemográficas similares comparados con otros estudios realizados en estos destinos turísticos, la mayoría con un rango de edad entre 26 y 35 años, con Bogotá como lugar de origen y con motivo de visita con mayor peso porcentual de descanso, estos datos de aspectos socio demográficos de la población encuestada guardan una similitud con las encuestas de caracterización aplicadas en estudios encontrados: en octubre del 2010 por el Plan de Desarrollo Turístico de Girardot 2011; por el estudio de caracterización turística Alto Magdalena, adelantado en el año 2014 por el Sena y por el estudio del perfil necesidades “clientes turistas” Girardot, realizada por la Empresa de Energía de Cundinamarca en el año 2015.

Cotelco viene trabajando en la iniciativa de generar Corredores Turísticos que “se sustentan en el desarrollo de productos turísticos diferenciados y complementarios, según tipologías potenciales de la oferta del territorio, en función de la conectividad y atracción de su demanda específica... así como para estructurar nuevas ofertas turísticas y redistribuir los flujos turísticos hacia zonas emergentes” (Cotelco 2016:4). También se habla desde 2012 de la presencia de un Clúster Turístico Regional con aliados del sector privado, las cámaras de comercio, las alcaldías municipales y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Para Cotelco la región es un destino ya consolidado porque la presencia de “diversidad de prestadores de servicios turísticos y complementarios para diferentes segmentos de turistas, caracteriza a la zona, generando una planta turística muy completa, de las mejores a nivel nacional. Las opciones recreativas



**Foto 1.** Grupo de investigación y semillero de investigación del proyecto “Capacidad innovadora y competitividad turística de los municipios de Girardot, Ricaurte, Agua de Dios, Nilo y Tocaima.

de balnearios, piscinas, gastronomía, parques de diversiones, de vida nocturna, centros comerciales, centros de convenciones y nuevas opciones para el turismo de aventura y ecoturismo” (Cotelco 2016:9).

Es así como los resultados de la caracterización turística que arroja este ejercicio de investigación pueden ser tomados como línea base para la generación de estrategias que promuevan la articulación de los diferentes actores y sectores del turismo en la región. Aporta unos elementos que interpretados de manera diferencial pueden coadyuvar en nuevos productos turísticos más competitivos.

Entre otros los siguientes de mayor relevancia: El nivel de ingresos se incrementa a mayor nivel de estudios y edad. Esto comparado con que los mayores presupuestos destinados para alojamiento, alimentación y diversión están en los niveles de ingresos más altos de los turistas encuestados, pero la mayor parte de los turistas 70,6%, pertenecen a los conglomerados con ingresos más bajos.

La mayor parte de los turistas 70%, visitantes de los municipios objeto de estudio pertenecen a los rangos inferiores de ingresos mensuales CI1 y CI2, el 72,5% de los turistas agrupados en estas dos categorías tienen como principal motivo de visita el descanso y al parecer no vienen atraídos por algún programa turístico o atractivo particular de estos dos municipios, a parte de los recursos innatos de destino.

Al continuar el análisis desde la segmentación en la caracterización turística, un 59% de turistas son empleados con nivel de ingresos dentro de las dos primeras categorías más bajas sumadas del 78,7%, lo que puede señalar un objetivo de mercado para atender de manera pertinente y con altos estándares de calidad.

El tipo de alojamiento más utilizado por los turistas es de casa propia 40%, lo cual puede ser explicado por la gran cantidad de planes de segunda

vivienda con destinos de descanso, que se ofertan en estos dos municipios con mayor crecimiento y desarrollo urbano en el municipio de Ricaurte.

En conclusión, para que el turismo pueda ser desarrollado de manera apropiada y sostenible en un destino turístico, se requiere un modelo en el cual los factores de política turística y administración de destino estén estrechamente ligados de manera interdependiente, Ritchie y Crouch (2003), la articulación entre la política pública de turismo (en Girardot acuerdo 004 del 2015) y las acciones que ocupan a diario el quehacer turístico, deben ser la representación de un destino competitivo, social y ambientalmente amigable con gran reconocimiento por su imagen turística.

## Referencias

- Alcaldía Municipal de Girardot, Fondo de promoción turística. (2011). Plan de Desarrollo Turístico “Primer Muelle Turístico de Colombia”: Tourism Consulting.
- Camisón, C. (1998). La gestión de la calidad en la PYME española: balance de la década 1984-94. En AECC (1998), Calidad. La Gestión del Futuro, el Futuro de la Gestión. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Cotelco. (2016). *Documento de propuesta Corredor Turístico del Sol*. Asociación Hotelera y Turística de Colombia - COTELCO Nacional Región Central, Región Administrativa de Planeación Especial – RAPE Bogotá D.C.
- Empresa de Energía de Cundinamarca. (2015). *Perfil y necesidades clientes turistas Girardot*: Target Insights.
- González, R. & Mendieta, M. (2009). “Reflexiones sobre la conceptualización de la competitividad de destinos turísticos. En: *Cuadernos de Turismo*, nº 23, (2009); pp. 111-128 Universidad de Murcia.

Mazaro, R. & Varzin, G. (2008). "Modelos de competitividad para destinos turísticos en el marco de la sostenibilidad". *RAC, Revista de Administração Contemporânea*. Curitiba, v. 12, n. 3, p. 789-809, Jul./Set. 2008. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/rac/v12n3/09.pdf>

Planificación y el Desarrollo Sustentable del Turismo (CEPLADES). Facultad de Turismo. Universidad Nacional del Comahue. Buenos Aires. Recuperado de: <http://revistas.um.es/turismo/article/view/70201/67671>

Porter, M. *La ventaja competitiva de las naciones*. Argentina: Vergara.

Proyecto Turismo Girardot. II Semestre de 2016. Grupo de Investigación Tecnología y Productividad. Sistema Integral de Gestión de Proyectos. Centro de la Tecnología del Diseño y la Productividad Empresarial de Girardot (CTDPE).

Ritchie, J. R. B., & Crouch, G. I. (2003). *El destino competitivo*. Wallingford: CAB International Publishing.

Target Insights Marketing Research. (2015). *Perfil y necesidades "Clientes turistas" Girardot*. Empresa de Energía de Cundinamarca SA ESP.

Toledo, G. L., Valdés, J. A., & Pollero, A. C. (1998). *Empresas turísticas en ambiente globalizado: marketing y competitividad*. Estudio de casos de clusters turísticos. São Paulo: FEA/ USP.

# Aplicación de Centrifugación en el escalado del proceso productivo de bebida de Soya en Nilo, Colombia

*Application of Centrifugation in the Escalation of the Production Process of Soy Drink in Nilo, Colombia*

**CARLOS ALBERTO MALAGÓN SÁNCHEZ**

**Ingeniero Agroindustrial**

**Instructor**

cmalagons@sena.edu.co

**WILLIAM ROLANDO RODRÍGUEZ RUIZ**

**Ingeniero Agroindustrial**

**Instructor**

ingwilliamr@misena.edu.co

**Fecha de recepción:** 8 de julio de 2016

**Fecha de evaluación:** 1 de agosto de 2016

**Fecha de aceptación:** 23 de agosto de 2016





# Aplicación de Centrifugación en el escalado del proceso productivo de bebida de Soya en Nilo, Colombia

## *Resumen*

La bebida de soya que se obtiene en la Unidad Productiva del municipio de Nilo, se utiliza como materia prima para la elaboración de productos que se consumen en programas de seguridad alimentaria, comedores escolares y de tercera edad; la vida útil de esta bebida es corta debido a la presencia de masa (Okara), esto ocurre porque la operación de filtración, se realiza de modo artesanal y no permite separar los sólidos adecuadamente, lo que incide sobre las características organolépticas, calidad e inocuidad del producto final. El objetivo de este trabajo fue el de aplicar y validar la centrifugación en el proceso de separación de la mezcla de bebida y masa (Okara) de soya, se validó la eficiencia del proceso comparando la bebidas obtenidas en los diferentes ensayos, se comprobó que la centrifugación permite separar de manera eficiente la bebida de la masa (Okara) en el proceso de transformación del frijol de soya.

Esta iniciativa está encaminada a realizar un trabajo social en donde el Sena de Girardot, a través del desarrollo de alternativas productivas que mejoren las condiciones de trabajo y calidad en la Unidad Productiva de Nilo.

*Palabras clave:* separación fiso-mecánica, centrifugación, filtración, fuerza centrífuga, bebida de soya.

## *Abstract*

The soy drink obtained in the production unit of the municipality of Nil, is used as raw material for the production of products consumed in food security programs, school canteens and senior citizens; The useful life of this beverage is short due to the presence of dough (Okara), this happens because the filtration operation, is done in a handcrafted way and does not allow to separate the solids properly, which affects the organoleptic characteristics, quality and safety Of the final product. The objective of this work was to apply and validate the centrifugation in the process of separation of the beverage mixture and soya (Okara), validated the efficiency of the process by comparing the drinks obtained in the different tests, it was verified that the Centrifugation allows to efficiently separate the beverage from the dough (Okara) in the process of soybean transformation.

This initiative is aimed at carrying out a social work in which the Sena de Girardot, through the development of productive alternatives that improve working conditions and quality in the Nilo Productive Unit.

*Keywords:* Fiso-mechanical Separation, Centrifugation, Filtration, Centrifugal Force, Soy Drink.

## Introducción

La bebida de soya es básicamente un extracto acuoso de los componentes de la soya, frecuentemente es comparada con la leche de vaca en aspectos como el bajo costo, presencia de colesterol, bajo contenido de grasa saturada y la ausencia de lactosa que le otorgan grandes ventajas (Quicazan, 2001), a pesar de esto, algunas características sensoriales de la bebida de soya, especialmente el sabor a frijol y su contenido de oligosacáridos flatulentos, han limitado su consumo y no han permitido que en las culturas occidentales se haya popularizado como alternativa nutricional (Goldbitz, 1995).

La bebida de soya se obtiene de realizar las operaciones de hidratación del grano, molienda con agua, cocción, separación de sólidos; de este proceso se obtiene un subproducto sólido denominado "Okara", que también se utiliza en la preparación de diferentes productos de panadería y gastronomía.

En Colombia, principalmente en el Departamento de Cundinamarca, a través de la gobernación se han venido desarrollando programas nutricionales basados en la utilización de frijol de soya como base para la elaboración de productos, para los diferentes programas nutricionales, la bebida de soya es utilizada en la elaboración de jugos avenas y refrescos por su aporte nutricional enriqueciendo dichos productos.

ASPALNILO es una Unidad Productiva asociada al programa "Plantas de Soya" de la Secretaría de Desarrollo Social de Cundinamarca, es una asociación de población vulnerable ubicada en la inspección de Pueblo Nuevo del municipio de Nilo, producen refrigerios a base de soya para los estudiantes de los diferentes planteles educativos del municipio, manejando semanalmente una producción de 1.250 refrigerios con productos como avena saborizada, galletas y mantecadas, para dar cumplimiento al plan de alimentación escolar del Ministerio de Educación.

Para el proceso de obtención de la bebida de soya, la Unidad Productiva de Nilo realiza las operaciones de hidratación, cocción, molienda, separación y secado. Este proceso se realiza de manera artesanal, con equipos poco eficientes lo que genera una bebida de soya con presencia de sólidos en suspensión, el proceso de separación que se desarrolla en la Unidad Productiva, se realiza con una malla en acero inoxidable en donde también se quebranta el grano y se extraen los nutrientes, al momento de realizar esta doble operación la mezcla gana viscosidad lo que impide continuar con el proceso debido a que la capacidad del equipo no es la suficiente para generar el movimiento de quebrantado y separación como se observa en la Figura 1.

Posteriormente, de manera manual se continúa con el proceso de filtrado el cual se realiza con un lienzo de tela y un balde con escurridor en el que por presión se extrae exceso de líquido de la masa de soya, esta operación se realiza a una temperatura de 80°C, lo que dificulta su manipulación y a su vez genera un riesgo en los operarios que la realizan.



**Figura 1.** Proceso de quebrantado y separación de frijol de soya de la Unidad Productiva de Nilo.

**Fuente:** los autores.

La Unidad Productiva cuenta con un equipo de separación como se observa en la Figura 2, esta consta de:

**Licuadaora portátil con eje en acero** inoxidable con motor de ½ HP con 1800 r.p.m, monofásico.

**Estructura tubular metálica** cuadrada de 1 ½ X 1 ½ con un calibre 16 con pintura electroestática.

**Unidad de filtración (canastilla)** de 36X36X23 en acero inoxidable con malla 40 mesh.

**Soportes para canastilla y licuadora** con ganchos para colocar el descascarillador en lamina cold rolled calibre 16.

**Balde con escurridor** con capacidad de 30 litros.

## Descripción del proceso de separación utilizado por la Unidad Productiva de Nilo

El fríjol de soya ya desactivado se introduce en la malla de acero inoxidable y se le agrega agua en una proporción de 5:1 (litros de agua: fríjol de soya). El agua se encuentra a una temperatura de 80°C, se activa el equipo de licuado y se realiza el proceso, de quebrantado y extracción de nutrientes en caliente, es de anotar que se debe retirar bebida de soya para agregarla de nuevo al proceso y que no se detenga el equipo debido a aumento de la viscosidad de la mezcla, esto se realiza en un periodo de tiempo de 15 minutos.

Durante el proceso de extracción se realiza el primer filtrado ya que la bebida pasa a través de la malla de acero inoxidable, el residuo (Okara) que queda dentro de la malla, posteriormente se realiza la operación de eliminación del exceso de agua de la masa manualmente con un lienzo y un escurridor, como se

observa en la Figura 3, para que por presión se realice la extracción total de la bebida de soya, este procedimiento puede tardar de 15 a 20 minutos manipulando los productos.

La obtención de bebida de soya en la Unidad Productiva con la tecnología que utiliza actualmente, tiene una eficiencia del 45% de acuerdo a lo expresado por la Unidad Productiva y se ha dificultado ya que los productos obtenidos presentan sólido totales (15%) y residuos de Okara de acuerdo a los análisis realizados. Sumado a lo anterior el elevado contenido nutricional origina que los productos obtenidos sean altamente perecederos, por estas razones se generan altas pérdidas debido a que dichas unidades no cuentan con la tecnología adecuada y necesaria para adecuar y almacenar de manera óptima la bebida de soya, así



**Figura 2.** Equipo utilizado en la separación de masa y leche de soya. Unidad Productividad de Nilo.

**Fuente:** los autores.

mismo los equipos y el desarrollo del proceso que hacen parte de la planta procesadora, no cumplen en su mayoría con lo estipulado en la resolución 2674 de 2013 (Capítulo II “Equipos y Utensilios”, artículo 8 al 10 Resolución 2674 de 2013, por el cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones). Por esta razón, se propone



**Figura 3.** Separación a presión con lienzo y escurridor.  
**Fuente:** los autores.

aplicar la centrifugación como método de separación físico-mecánico en la obtención de bebida de soya.

La centrifugación consiste en hacer girar un objeto en torno al eje cambiando de dirección constantemente en donde se produce una aceleración aún cuando la velocidad rotacional sea constante, esta fuerza centrípeta está dirigida hacia el centro de rotación. Si el objeto se hace girar en un recipiente cilíndrico, el contenido de fluidos y sólidos desarrollan una fuerza igual y opuesta, llamada fuerza centrífuga, hacia las paredes del recipiente, es aquí cuando se

genera la sedimentación o precipitación de las partículas a través de una capa de líquido o la filtración de un líquido a través de un lecho o torta de filtrado en el interior de una cámara de rotación perforada (C. Geankoplis, 1998).

En el presente trabajo, se aplicó la centrifugación como proceso de separación de los sólidos de la bebida de soya, variando la velocidad de centrifugación con el fin de determinar cuál es la variable ideal de proceso, se realizaron pruebas de laboratorio para determinar los sólidos totales y análisis organolépticos, para contrastar el producto obtenido con la bebida de soya bajo las condiciones técnicas de la Unidad Productiva y determinar la eficiencia del proceso.

## Material y métodos

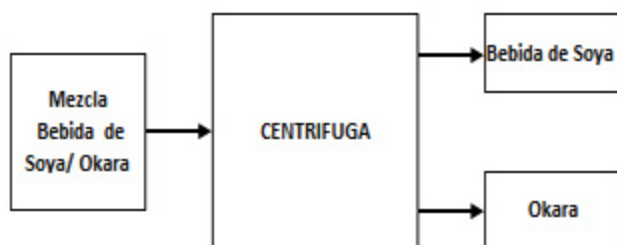
Para la validar la aplicación de la centrifugación en el proceso de transformación de frijol de soya en la etapa de separación, se comparó el método actual de la Unidad Productiva de Nilo con el propuesto, se tomaron muestras de la bebida de soya en diferentes batches de producción de la Unidad Productiva de Nilo, donde se tomaron las diferentes muestras.

**Las características del equipo utilizado para la aplicación de la centrifugación son:** centrifuga en acero inoxidable con capacidad de 100 - 200 Kg/h, construido en acero inoxidable 304 calibre 304, estructura calibre 14 placas 3/16, con un tamiz de orificio de 0,5 mm, longitud de 400 mm, diámetro de 250 mm, con potencia de motor de 4 hp, voltaje 220 con altura de 700 mm, ancho de 500 mm, velocidad variable de 1500 a 1700 RPM y rodamientos en acero inoxidable.

Para hallar el punto de partida y realizar el balance de materia inicial y de esta manera determinar la eficiencia del proceso escalado, se hidrató 1 Kg de soya seca durante un periodo de 6 horas a una T de 35°C, se escaldaron durante 4 minutos con agua a 80°C, posterior se realizó la molienda en caliente durante

15 minutos con una relación de agua frijón de 6:1, y se realizó la cocción de la mezcla durante 30 minutos, la actividad siguiente fue la de hacer pasar la mezcla por la centrífuga como se observa en la Figura 4, en donde se aplica centrifugación en el proceso de separación y se separa la bebida de soya y se obtiene el residuo (Okara), durante este proceso se validaron las velocidades de 1500, 1600 y 1700 R.P.M, en lapsos de tiempo de 1 a 5 minutos, para determinar los parámetros ideales de la aplicación de la centrifugación en el proceso escalado, a continuación se describen los parámetros de proceso para realizar la validación:

|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| <b>Frijol de soya seco:</b>               | 1 Kg    |
| <b>Hidratación:</b>                       | 6 horas |
| <b>Frijol hidratado:</b>                  | 2 Kg    |
| <b>Relación de Agua/Frijol:</b>           | 6:1     |
| <b>Mezcla de entrada a la centrífuga:</b> | 8 Kg    |



**Figura 4.** Proceso de separación con la aplicación de centrifugación.  
**Fuente:** los autores.

### Métodos de referencia laboratorio (Análisis realizados en el laboratorio NUTRIANALIS).

**Sensorial:** Prueba que consistió en dejar reposar 500 ml de bebida de soya por un periodo de 15 minutos y posteriormente verificar si se había sedimento a través de la verificación visual y de tacto.

**Humedad:** Pérdida de masa al secado T 105°C / 4 horas, Método interno.

**Proteína:** Protein (Crude) in Animal Feed, Combustion Method, AOAC Official Method 990.03, Cálculo de proteína  $N \times 6.25$ .

**Proteína soluble:** Determinación de nitrógeno soluble por método de Kjeldahl, NTC 3682 (2006-09-12) 7.

**Solubilidad de la proteína en KOH:** Alimento para animales. Torta de soya, NTC 3682 (2006-09-12) 7.7.

**Grasa:** Extracción de grasa por soxhlet, Método interno.

**Grasa:** Fat in Fig Bars and Raisin-Filled Crackers, AOAC Official Method 945.44.

Esta prueba se realiza para determinar la cantidad de sólidos no grasos presentes en la bebida de soya y se esta manera realizar la comparación entre el proceso manual y el escalado.

**Sólidos totales:** Solids (total) in milk, AOAC Official Method 925.23, Hidrólisis Ácida-Extracción por Mojonier.

## Material y métodos

En la Tabla 1 se muestran los resultados de los análisis de las muestras tomadas a la Unidad Productiva de Nilo con el proceso de separación manual.

**Tabla 1.** Resultados de las muestras de bebida de soya del proceso de separación manual de la Unidad Productiva de Nilo.

| Muestra         | Grasa %     | Sólidos No Grasos % | Sólidos Totales % |
|-----------------|-------------|---------------------|-------------------|
| 1               | 1,49        | 9,01                | 10,5              |
| 2               | 1,52        | 10,78               | 12,3              |
| 3               | 1,46        | 10,34               | 11,8              |
| 4               | 1,5         | 9,3                 | 10,8              |
| 5               | 1,48        | 10,22               | 11,7              |
| <b>PROMEDIO</b> | <b>1,49</b> | <b>9,93</b>         | <b>11,42</b>      |

**Fuente:** los autores.

Se observa una alta cantidad de sólidos totales en la bebida de soya, un promedio de 11,42%, que al retirar la grasa que es un producto bastante importante dentro de la composición nutricional de la soya el promedio es de 9,93%, al realizar la prueba sensorial se pueden apreciar a la vista el sedimento y al tacto gránulos, esto repercute sobre la vida útil y la calidad de los productos que se realizaran con esta materia prima.

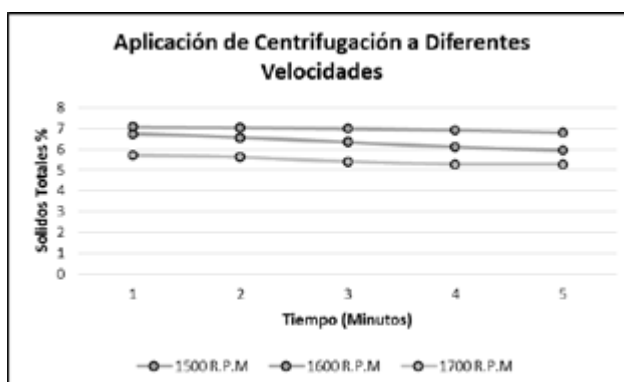
En la Tabla 2 se presentan los valores promedio de la aplicación de centrifugación a 1500, 1600 y 1700 R.P.M en intervalos diferentes de tiempo y su incidencia en el % de sólidos totales como patrón de eficiencia del proceso escalado.

**Tabla 2.** Resultados de la aplicación de centrifugación a diferentes velocidades en el proceso escalado.

| Muestra | 1500 R.P.M        | 1600 R.P.M        | 1700 R.P.M        |
|---------|-------------------|-------------------|-------------------|
|         | Sólidos totales % | Sólidos totales % | Sólidos totales % |
| 1       | 7,08              | 6,752             | 5,72              |
| 2       | 7,05              | 6,58              | 5,63              |
| 3       | 7                 | 6,35              | 5,41              |
| 4       | 6,92              | 6,12              | 5,3               |
| 5       | 6,81              | 5,96              | 5,3               |

**Fuente:** los autores.

En la Figura 5 se aprecia el comportamiento de los sólidos totales a diferentes velocidades en intervalos de tiempo de un minuto, al contrastar el % de sólidos totales se evidencia que en la medida que se va aumentando la velocidad de centrifugación los sólidos totales presentes en la bebida de soya disminuyen hasta que se toman una tendencia constante lo que permite determinar que el mejor tiempo de proceso corresponde a 5 minutos a una velocidad de 1.700 R.P.M, al realizar las pruebas sensoriales no se evidencia Okara en la bebida.



**Figura 5.** Comportamiento de la centrifugación a 1.500 R.P.M Vs sólidos totales presentes en la bebida de soya.  
**Fuente:** los autores.

En la Tabla 3 se presenta el cálculo de las eficiencias obtenidas teniendo como base los pesos obtenidos en cada repetición y se calcula respecto a la mezcla de entrada que corresponde a 8 Kg de mezcla, como se observa en el balance de materia de la Figura 6.

**Tabla 3.** Cálculo de la eficiencia por ensayo realizado en el Equipo de Separación Centrífuga.

| Ensayos     | Cantidad de bebida obtenida Kg | Cantidad de residuo obtenido Kg | Eficiencia % |
|-------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------|
| 1           | 5200                           | 2800                            | 65           |
| 2           | 5160                           | 2840                            | 64,5         |
| 3           | 5144                           | 2856                            | 64,3         |
| 4           | 5200                           | 2800                            | 65           |
| 5           | 5240                           | 2760                            | 65,5         |
| 6           | 5280                           | 2720                            | 66           |
| 7           | 5184                           | 2816                            | 64,8         |
| 8           | 5208                           | 2792                            | 65,1         |
| 9           | 5200                           | 2800                            | 65           |
| 10          | 5176                           | 2824                            | 64,7         |
| <b>PROM</b> | <b>5199</b>                    | <b>2801</b>                     | <b>65</b>    |

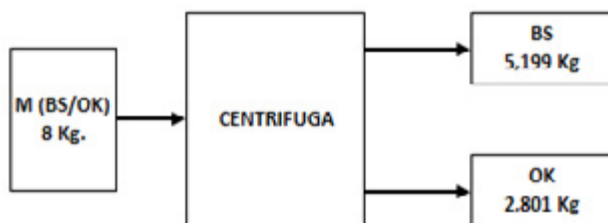
**Fuente:** los autores.

El análisis de los resultados obtenidos permitió demostrar que la implementación de centrifugación en la separación de los sólidos de la bebida tiene en

promedio una eficiencia de 65%, esto indica que la implementación de centrifugación en el proceso de transformación de frijol de soya permite obtener productos con características óptimas para poder ser incluidos como materia prima en las formulaciones de los productos que procesa la Unidad Productiva de Nilo.

Considerando el balance de materia, se tiene:

M= Mezcla  
BS= Bebida de soya  
OK= Okara



**Figura 6.** Balance de materia con los promedios obtenidos en el proceso escalado.

**Fuente:** los autores.

En la Figura 6 se observa el balance de materia con los datos promedio resultado de la implementación de centrifugación en el proceso escalado, en donde entra una mezcla de 8 Kg de mezcla de bebida y Okara posterior a la centrifugación a 1700 R.P.M con un tiempo de 5 minutos se obtuvieron 5,199 Kg de bebida de soya y 2,801 Kg de residuo (Okara).

## Conclusiones

El estudio permitió concluir que la aplicación de la centrifugación en el proceso de separación de los sólidos de la bebida de soya es un método eficiente en donde se logra obtener un producto sin residuos de Okara.

La velocidad y tiempo del proceso de centrifugación óptimo es de 1.700 R.P.M durante 5 minutos, a estas condiciones los sólidos totales tienden a ser constantes.

El proceso escalado presentó una eficiencia del 65% aproximadamente, mientras que el proceso manual tiene una eficiencia del 45%, lo que permite demostrar que la aplicación de centrifugación en el proceso de separación mejora las condiciones de trabajo disminuyendo los tiempos de operación.

Es recomendable que la Unidad Productiva de Nilo, acceda a este tipo de tecnología, pues le permitirá mejorar las condiciones de proceso y calidad de la bebida de soya que producen.

## Referencias

- Quicazan, M. (2012). *Aplicación de fermentación láctica como alternativa en el desarrollo de bebidas de soya en Colombia*. Trabajo de grado. Doctorado en Ingeniería. Área Ingeniería Química. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.
- Becerra, L. & Leguía, C. (2000). *Validación del proceso para la producción de una bebida de soya y utilización de subproductos*. Trabajo de grado. Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.
- C.J. Geankoplis. (1998). *Procesos de transporte y operaciones unitarias*. Tercera edición. México. CECSA. Capítulo 14, Procesos de separación físico-mecánica, p. 884.



# Diversificación de la agroindustria panelera en la producción de mieles invertidas

---

## *Brown Sugar Cane Agroindustry Diversification in the Production of Inverter Brown Sugar Honeys*

**MARÍA CONSUELO QUIROGA MALDONADO**

**Química Especialista Nutrición  
y Alimentación para PED  
Instructor SENA CDAE Villeta  
mcquirogam@misena.edu.co**

**HEIDY GUILLEN PEDRAZA**

**Aprendiz SENA CDAE Villeta  
Técnico en Agroindustria panelera  
heidy.guillen@hotmail.com**

**JORGE CAMILO GUERRERO MORALES**

**Ingeniero Mecánico MsC Industrias  
Agroalimentarias  
Instructor SENA CDAE Villeta  
jcguerrerom@misena.edu.co**

**DIANA CAROLINA JIMÉNEZ**

**Ingeniera de Alimentos  
Instructor SENA CDAE Villeta  
cajimenez.castro@gmail.com**

**JOSÉ HERNANDO RUIZ BARRAGÁN**

**Técnico en Agroindustria panelera  
Instructor SENA CDAE Villeta  
jose-08172011@hotmail.com**

**Fecha de recepción:** 8 de julio de 2016

**Fecha de evaluación:** 1 de agosto de 2016

**Fecha de aceptación:** 23 de agosto de 2016





# Diversificación de la agroindustria panelera en la producción de mieles invertidas

## *Resumen*

La población joven económicamente activa, en su mayoría migran hacia la ciudad en busca de mejores oportunidades laborales, la diversificación de la agroindustria panelera, sector económico predominante en la región del Gualivá, busca ser atractiva y poder brindarle oportunidades laborales que los estimule a capacitarse y permanecer en su región de origen, al encontrar allí la motivación necesaria para obtener ingresos y mejorar su calidad de vida (Cundinamarca-Univ. Rosario, 2011).

Dentro del proceso de innovación y gestión tecnológica se plantea elaborar productos que no se encuentran en el mercado y abran nuevos canales de comercialización de productos derivados de la panela, aplicando técnicas de proceso innovadoras para el sector panelero, como son la producción de siropes y mieles estabilizadas para su comercialización, sin la utilización de preservantes, fabricando un producto limpio, en cuyo proceso de producción se utilicen métodos biotecnológicos como enzimas obtenidas de levaduras sin ninguna modificación genética, certificado por los productores y comercializadores de enzimas (Proenzimas, 2015).

Mediante la experimentación se estandarizó el proceso productivo de mieles invertidas, se establecen las variables características de concentración en azúcares de mieles para la reacción enzimática, temperatura, pH inicial, tiempo de reacción, concentración de la enzima y concentración final del producto.

## *Abstract*

The young population in the Gualivá region, mostly migrate to the city of Bogota in search of better job opportunities. The diversification of panela agro-industry, (predominant economic sector in the region), aims to be attractive and to provide job opportunities that stimulate train and remain in their region of origin, finding there the necessary motivation for using these alternatives to obtain incomes and improve their quality of life (Cundinamarca-Univ. Rosario, 2011).

Product diversification of panela agro-industry, opens new marketing channels for generating revenue to the project's target population. Commercial expectations that could be generated, depend mainly on the development of alternative sources of production to develop in young women and the possibilities of creating their own sources of income, contributing to self-sufficiency in meeting their needs.

In the process of innovation and technology management it arises creating products that are not in the market and open new channels of commercialization of products derived from sugar cane, applying techniques of innovative process for the panela sector, such as the production of syrups and honeys stabilized for marketing without the use of preservatives, producing a clean product, using in its production process, the biotechnological methods (enzyme) obtained from yeast without genetic modification, where certified enzymes producers are used. Through experimentation the production process of inverted molasses is standardized by setting the different variables (concentration of honey for the enzymatic reaction, production temperature, initial pH of reaction, reaction

Se alcanzó de esta manera la producción de las mieles invertidas estandarizadas y estabilizadas, materia prima para el desarrollo de productos alternativos como mieles saborizadas para bebidas frías y calientes.

*Palabras clave:* Miel de panela, mieles invertidas, bebidas naturales, mieles estabilizadas, siropes, mieles saborizadas.

time, enzyme concentration, final product concentration). It is achieved in this way the production of inverted honey like a standardized raw material development of alternative products (ie flavored honeys for hot and cold drinks).

Finally the appropriation of knowledge for project beneficiaries is achieved with standardized transfer in the experimental stage to the production unit process.

*Keywords:* Panela's Honeys, Inverted Honeys, Natural Drinks, Stabilized Honey, Syrups, Flavored Honeys.

## Introducción

La producción de panela en Colombia se considera la segunda agroindustria después del café beneficiando a cerca de 350.000 personas, es decir el 12% de la población rural (Manrique, 2008).

Guayabal de Siquima es un municipio de vocación agropecuaria poblado por pequeños productores, y la familia es el núcleo esencial para las labores productivas basadas en el modelo campesino o sistema de auto consumo donde el café, la panela y el maíz se comercializan directamente o a través de intermediarios (Siquima, 2013).

La producción tradicional de panela se inicia con el cultivo de la caña, donde la cosecha, el corte, el transporte y el apronte son del dominio y experiencia del productor.

La molienda de caña se hace en molinos de fabricación nacional, con muy bajas relaciones de

extracción (entre el 30 y 50%) así, queda del 10 al 15 % del jugo extraído en el bagazo, que sirve como combustible en las hornillas tradicionales.

Los jugos son sometidos a limpieza y posteriormente a deshidratación hasta obtener mieles y luego panela en diferentes presentaciones, siempre solidas o en menor proporción granulada o pulverizada; estos son los productos que se ofrecen al mercado tradicional.

Los productores paneleros desconocen los métodos de estabilización y conservación de mieles, razón por la cual no se fabrican frecuentemente, por este motivo el proyecto propone desarrollar una metodología aplicada al proceso utilizando herramientas biotecnológicas (procesos enzimáticos) para la obtención de mieles estabilizadas.

El desarrollo de este proyecto de diversificación de la agroindustria panelera en la producción de mieles invertidas, tiene como objetivo estandarizar

un método para la obtención de mieles invertidas y ofrecer nuevos productos al mercado de fácil uso y de mayor vida útil para su consumo atractivos al consumidor.

## Marco teórico

La caña de azúcar (*Saccharum Officinarum*) de la familia de las gramíneas presenta tallos con altos contenidos de azúcares entre 18 y 22 ° Brix en su punto óptimo de maduración; el tallo se utiliza para la producción de azúcar, panela, mieles, según el proceso al que se someta. Su transformación se inicia con la cosecha de la caña y el proceso agroindustrial se desarrolla en diferentes etapas que incluyen la extracción de jugos, la concentración por calentamiento, el moldeo, empaque y comercialización de productos.

Las variedades de caña cultivadas en la región donde se desarrolló el proyecto son las POJ, destacándose las POJ 28-78 y POJ 27-14; Manuelita ZC y Mayarí que son las más abundantes, según la información suministrada por los productores beneficiarios del proyecto.

Los cultivos tienen mezclas de todas las variedades y muy pocas fincas tienen una sola variedad de caña. La caña es la materia prima para la producción de panela y mieles, principal renglón económico del campo de la región del Gualivá, en el departamento de Cundinamarca donde se encuentra el municipio de Guayabal de Siquima, seleccionado para la aplicación del proyecto.

La miel de caña se obtiene durante el proceso de elaboración de la panela, se denomina beneficio donde se incluyen acciones de proceso posteriores al corte de la caña, las actividades del proceso se describen en el siguiente diagrama de flujo:



**Diagrama de flujo 1.** Etapas del proceso de producción de panela.

**Fuente:** Esquema general de la producción de panela (Ramírez & Salazar, 2001).

Las mieles de caña están compuestas por sacarosa en mayor cantidad, glucosa y fructosa, en menor proporción, cuando se concentran estas mieles naturales se obtiene panela y mieles según los procesos aplicados en la producción tradicional. Las mieles obtenidas son inestables y la calidad se altera por diferentes factores, por ejemplo las concentraciones de sus componentes, para estabilizar estas mieles, se pueden aplicar procesos de hidrólisis ácida o hidrólisis enzimática.

La hidrólisis ácida de sacarosa para obtener los dos monosacáridos presentes glucosa y fructosa, se aplican diferentes ácidos; los recomendados para alimentos son el cítrico y fosfórico.

Se plantea en este proyecto la implementación de métodos biotecnológicos como el de la hidrólisis enzimática, para realizar producciones limpias y conservar las características de naturaleza orgánica de los productores beneficiarios del proyecto.

Las enzimas son proteínas especializadas y específicas para realizar reacciones biológicas (Albert L. Lehninger, 2005), estos catalizadores biológicos son utilizados para la hidrólisis de proteínas (proteasas), grasas (lipasas) azúcares (invertasas, amilasas etc.) son enzimas especializadas, para hidrolizar sacarosa en glucosa y fructosa, monosacáridos que al estar unidos se llaman sacarosa; amilasas que rompen cadenas de glucosa.

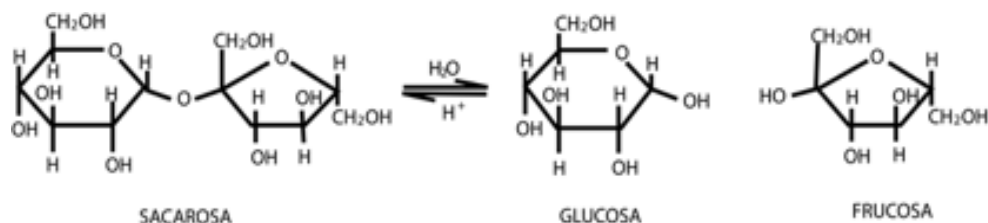
La enzima utilizada en el proceso es Inverzyme 488, preparación enzimática para uso alimentario, hidrólisis de sacarosa para producir soluciones de azúcar invertido.

de sacarosa después de los tratamientos propuestos, sus propiedades resultan de la combinación de las propiedades de los azúcares.

La miel invertida se puede aprovechar en las industrias alimenticias por su capacidad de retención de humedad, mayor poder edulcorante aportado por la fructosa 173, sacarosa 100 y glucosa 80 (Cheftel & Cheftel, 1999).

Para la hidrólisis enzimática se utiliza la enzima invertasa que ataca en este caso particular la sacarosa para obtener glucosa y fructosa. La enzima invertasa es obtenida de la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) (Proenzimas, 2015).

Con las mieles invertidas se pueden producir mieles naturales usadas en la industria de alimentos y consumo directo, como edulcorantes, materia prima en la industria de panificación, producción de granolas, mieles saborizadas como siropes entre otros.



**Esquema 1.** Esquema del proceso de hidrólisis de la sacarosa.  
**Fuente:** (Bello, 2008).

## Características

**Forma:** polvo blanco. Olores: libre de olores ofensivos. Sabor: libre de sabores ofensivos. Solubilidad: soluble en agua fuente: (Bello, 2008).

La miel invertida es un producto obtenido de la hidrólisis de la sacarosa (disacárido) en sus componentes glucosa y fructosa (monosacáridos). La estabilidad de las mieles son dadas por la mayor concentración de glucosa y fructosa y concentraciones bajas

## Objetivos

### Objetivo general

- Estandarizar un método de estabilización de mieles para la elaboración de mieles invertidas.

### Objetivos específicos

- Establecer una metodología para estabilizar mieles de jugo de caña a gran escala, aplicada

a procesos productivos en la agroindustria panelera en el Municipio de Guayabal de Siquima, Cundinamarca.

- Diseñar el paquete tecnológico a pequeña escala, estableciendo los diagramas de flujo, funcionamiento y producción del proceso, para la implementación de una unidad productiva en el municipio de Guayabal de Siquima.

## Metodología

### Objetivo general

#### 1. El diseño experimental consistió en:

Para el análisis estadístico de los datos, se utilizó un diseño experimental en bloques completos al azar, el cual permite analizar la significación entre los tratamientos y los bloques, obteniendo como resultado una disminución en el error experimental, el mejor tratamiento se seleccionara dependiendo de la mayor concentración de azúcares reductores después de cada uno de los tratamientos (Universidad Rafael Urdaneta Venezuela, 2016).

Se realizaron tres ensayos variando la concentración del jugo inicial de 50, 55 y 60 ° Brix.

**Tabla 1.** Concentración azúcares totales ° Brix.

| Tiempo (Horas) | Concentración (g) enzima/<br>Kg azúcar en jugo |     |
|----------------|------------------------------------------------|-----|
|                | 0.5                                            | 1.0 |
| 3              | X                                              | X   |
| 4              | X                                              | X   |
| 5              | X                                              | X   |
| 12             | X                                              | X   |

- Método pH constante 4.5 y temperatura 50°C con variación de tiempo de reacción, concentración de jugo para el inicio de la fermentación

50, 55 y 60 ° Brix Volumen 10 l (escala experimental) .

- Esta metodología se aplicó para seleccionar el proceso enzimático en la producción en mieles estabilizadas. Se realizó repetitividad en el proceso a escala de producción en trapiches. Con el método seleccionado se diseñó el paquete tecnológico estableciendo los diagramas de flujo, funcionamiento y producción del proceso, para la implementación en una unidad productiva en el municipio de Guayabal de Siquima.

#### 2. Preparación de jugos concentrados de 50 a 55 y 60 ° Brix:

- Se tomó Jugo de caña limpio con concentración de azúcares entre 17 y 22 ° Brix.
- Se limpió el jugo con mucilago de guácimo (preparado con la corteza del árbol macerada, sumergido en agua a temperatura de 50 °C hasta consistencia de clara de huevo. Se adiciona el 2% del mucílago con respeto al volumen del jugo.
- El jugo limpio clarificado en el proceso panelero, se concentró hasta 50, 55 y 60 ° Brix. Concentraciones seleccionadas en el diseño de experimentos:
- Para cada ensayo se tomaron 10 Kg del jugo a 50 ° Brix, y se realizó el diseño experimental para concentraciones de jugo de 50, 55 y 60 ° Brix.

#### 3. Evaluación del proceso de hidrólisis enzimática.

Se realizó con un equipo Portable Refracto- polarímetro ATAGO referencia RePo 1, con el cual se establece la concentración de sacarosa y los grados Brix y la pureza aparente, según (Hugoth, 1986).

### 3. 1. Procedimientos para realizar mediciones en planta Equipo ATAGO Re-Po 1

- Tomar la muestra a analizar 100 ml. Aprox. Enfriar a temperatura ambiente.
- Pesar 10 g de muestra y llevar a 100 g con agua destilada, agitar hasta disolución de la muestra.
- Filtrar la muestra y realizar la medición en el equipo refracto-polarímetro, según el manual de uso del equipo.

Los resultados de la tabla anterior, se cuantifican mediante la suma de cuadrados y se emplearon para realizar el análisis de varianza respectivo al diseño experimental, reportados en la Tabla 3.

La concentración de Azúcares Reductores calculada depende de la cantidad de enzima adicionada en diferente ° Brix durante el tiempo de 12 horas; esto se asegura con una probabilidad del 99%, es decir que la cantidad de enzima adicionada afecta la concentración Azúcares Reductores calculada a nivel altamente significativo.

Se hace una correlación de los tratamientos donde se aplica una concentración de enzima de 0,5 gramos/Kg de azúcares totales a diferentes concentraciones del jugo 50, 55 y 60 ° Brix al inicio de la fermentación enzimática.

## Resultados

Según el diseño experimental aplicado para el tratamiento de los datos, arrojó los siguientes resultados:

**Tabla 2.** Concentración de Azúcares Reductores calculada en diferentes ° Brix y cantidades de enzima adicionadas en el tiempo 12 horas.

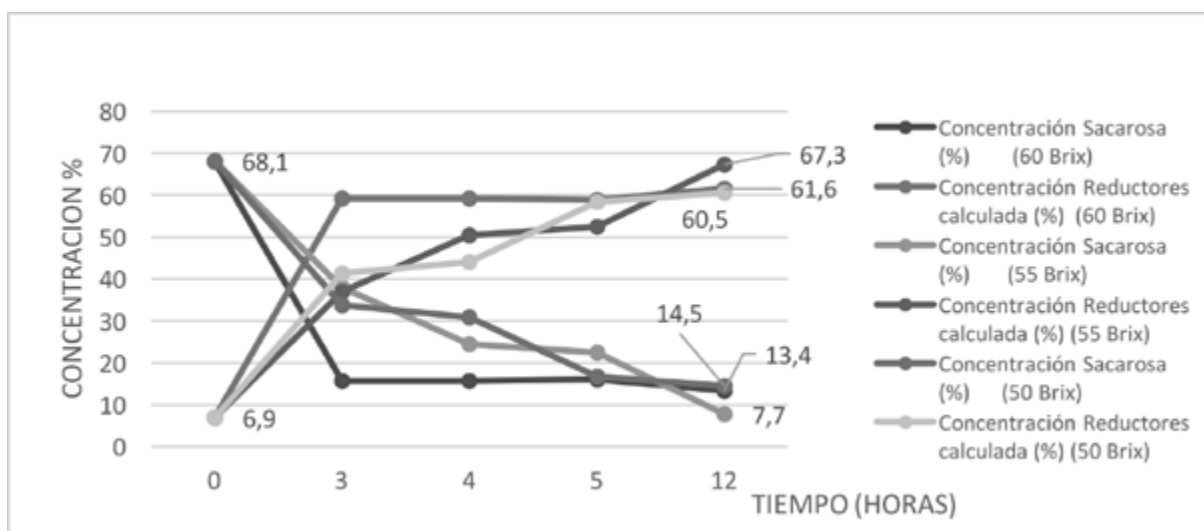
| Concentración Enzima en g / kg de azúcar | Concentración del Jugo |          |          | TOTAL  | PROMEDIO |
|------------------------------------------|------------------------|----------|----------|--------|----------|
|                                          | 50 °Brix               | 55 °Brix | 60 °Brix |        |          |
| 0                                        | 6.90                   | 6.90     | 7.00     | 20.80  | 6.93     |
| 0.50                                     | 60.50                  | 67.30    | 61.60    | 189.40 | 63.13    |
| 1.00                                     | 73.20                  | 75.00    | 63.80    | 212.00 | 70.67    |
| TOTAL                                    | 140.60                 | 149.20   | 132.40   | 422.20 |          |
| PROMEDIO                                 | 46.87                  | 49.73    | 44.13    |        | 46.91    |

**Fuente:** los autores.

**Tabla 3.** Análisis de Varianza para la concentración de Azúcares reductores calculada en diferentes ° Brix y cantidades de enzima adicionadas a las 12 horas.

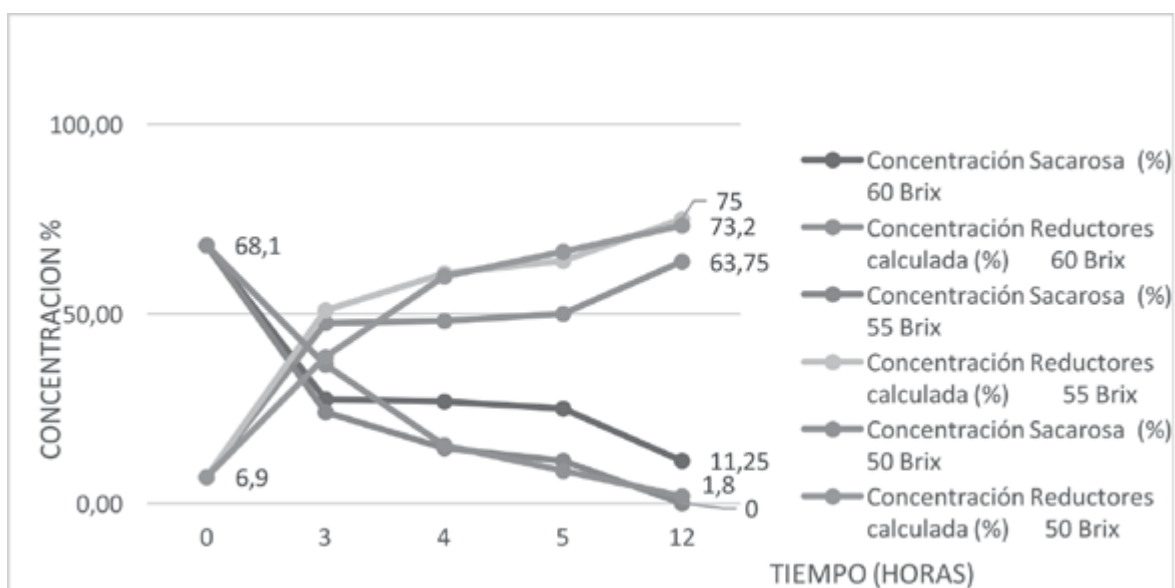
| Fuente de Variación | Grados de Libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrado Medio | Razón de Varianza | F    |       |
|---------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------------------|------|-------|
|                     |                    |                   |                |                   | 0.05 | 0.01  |
| Bloques             | 2                  | 47.05             | 23.52          | 1.81              | 6.94 | 18.00 |
| Tratamientos        | 2                  | 7,277.13          | 3,638.56       | 280.15            | 6.94 | 18.00 |
| Error Experimental  | 4                  | 51.95             | 12.99          |                   |      |       |
| Total               | 8                  | 7,376.13          | 922.02         |                   |      |       |

**Fuente:** los autores.



**Gráfica 1.** Datos ponderados Concentración Enzima 0.5 g / Kg de Azúcar, pH 4.5; Variación de concentración de sacarosa y glucosa para concentración jugo 50, 55 y 60 ° Brix.  
Fuente: los autores.

Para los tratamientos con 1g de enzima/Kg de azúcar (Gráfica 2) se presenta la misma tendencia que en el ensayo con 0,5 g de enzima/Kg de sacarosa. En el tratamiento con jugos de concentración inicial de 55 ° Brix, los resultados dan una inversión total.

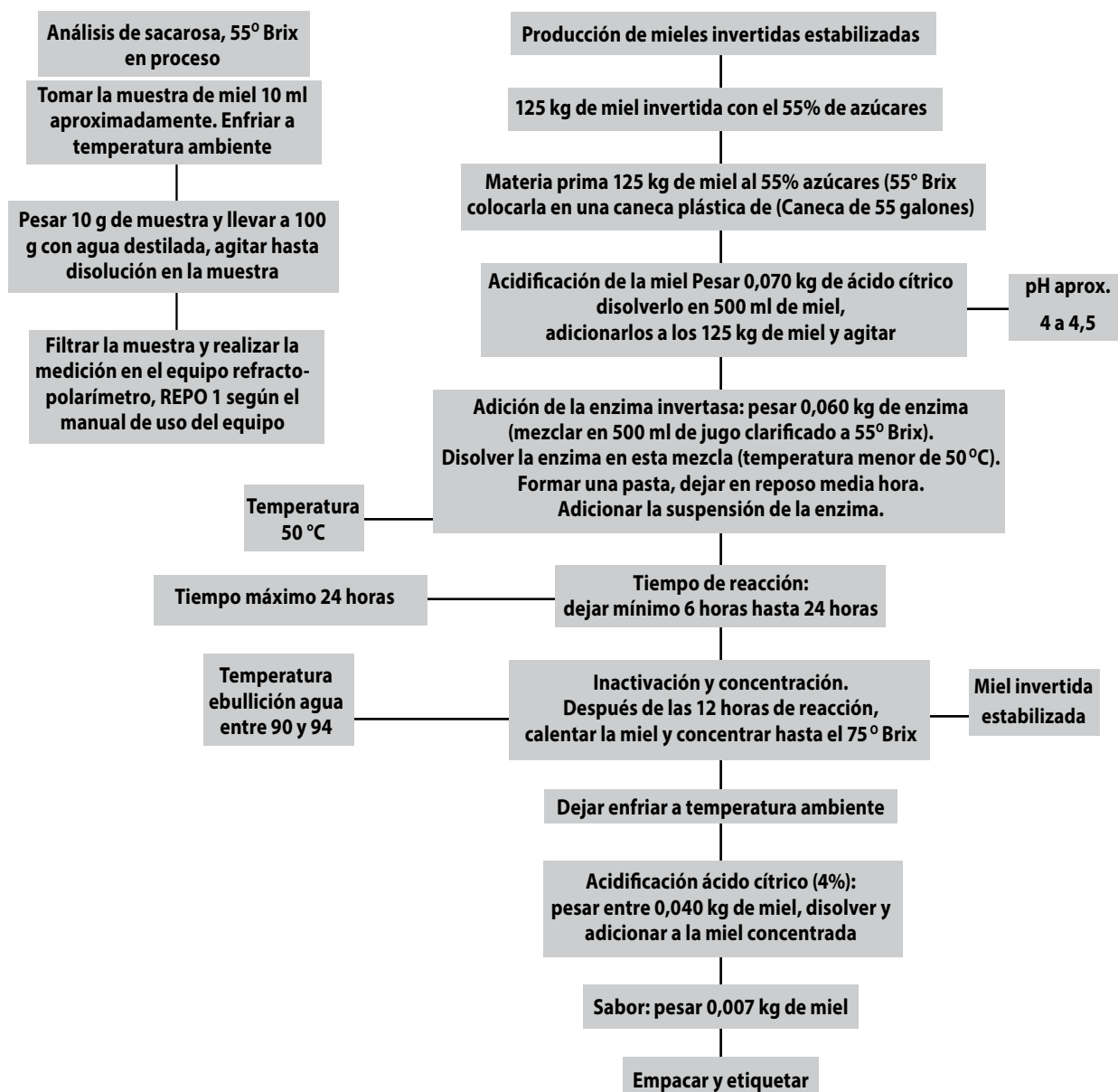


**Gráfica 2.** Datos ponderados Concentración Enzima 1 g / Kg de Azúcar, pH 4.5; Variación de concentración de sacarosa y glucosa para Concentración Jugo 50, 55 y 60 ° Brix.  
Fuente: los autores.

## Análisis de resultados

Los resultados evidenciaron que para tratamientos con 55 ° Brix inicial del jugo y concentración de enzima de 1 g, después de 12 horas de hidrólisis, se obtienen mieles con 100% de inversión, estas mieles son translúcidas y no presentan separación de fases después de un mes de almacenamiento.

**Tratamiento seleccionado:** Como los tratamientos analizados son altamente significativos, se selecciona como mejor tratamiento el que corresponde a la adición de 1 g de enzima/kg de azúcar con resultados de inversión total de la sacarosa para un tiempo de 12 horas con una concentración inicial de azúcares de 55 ° Brix, en segundo lugar se selecciona



**Diagrama de flujo 2.** Proceso de producción de mieles invertidas estabilizadas utilizando el tratamiento seleccionado

**Fuente:** los autores.

el tratamiento, de 1 g de enzima/kg de azúcar con resultados de inversión de la sacarosa 73,2 ° Brix con relación al 75% para un tiempo de 12 horas con una concentración inicial de azúcares de 50 ° Brix.

Se realizaron tres ensayos en la planta de producción de panela aplicando condiciones del tratamiento óptimo, con el fin de validar los resultados del tratamiento seleccionado.

Para el tratamiento pH 4.5; concentración enzima 1.0 g / Kg de azúcar, tiempo 12 horas de concentración y jugo 55 ° Brix los resultados obtenidos son: los ensayos No 1, 2 y 3 se realizaron con la misma variedad de caña utilizada en los ensayos experimentales POJ de la zona de Tobia. Las mediciones fueron realizadas con el refractómetro-polarímetro ATAGO Re-Po 1, siguiendo el mismo procedimiento de análisis implementado en la etapa experimental, alistamiento de jugos para el inicio de la fermentación enzimática, mediciones en planta del proceso de hidrólisis al inicio y al final de la fermentación después de 12 horas de reacción.

Los tres tratamientos realizados en la planta de producción de panela de Tobia, se hacen con aproximadamente 500 kg de jugo cada uno, en concentraciones que oscilan de 18 a 21 ° Brix; los resultados de la hidrólisis de los jugos a 55 ° Brix, repiten el proceso de hidrólisis, obteniéndose el 100% de la inversión de la sacarosa.

Como resultado se propone el diagrama de flujo diseñado para plantas de panela en el municipio de Guayabal de Siquima (Diagrama de flujo 2).

## Conclusiones

1. El tratamiento seleccionado fue pH 4.5 con concentración de enzima 1.0 g / Kg de azúcar; tiempo de 12 horas y concentración de Jugo 55 ° Brix.
2. Se estableció la metodología para estabilizar mieles de jugo de caña en las plantas de producción de panela de los beneficiarios del proyecto, con apropiación del proceso y el manejo de las herramientas para el seguimiento de la producción de mieles invertidas, aplicada a procesos productivos en la agroindustria panelera, en el Municipio de Guayabal de Siquima, Cundinamarca.
3. Se diseñó el paquete tecnológico a pequeña escala, estableciendo los diagramas de flujo, funcionamiento y producción del proceso, para la implementación de una unidad productiva en el municipio de Guayabal de Siquima; en esta etapa del proyecto se le suministra la información de cómo se realiza el proceso y cuáles son los materiales que deben tener en la enramada, para fabricar las mieles, lo mismo el tipo de empaques a utilizar para la comercialización de estas mieles naturales o saborizadas.

## Referencias

- Albert L. Lehninger, M. M. (2005). *Lehninger principios bioquímicos*. Barcelona: Omega.
- Bello, G. J. (2008). *Ciencia Bromatológica Principios Generales de Alimentos*. Madrid.
- Cheftel, J., & Cheftel, H. (1999). *Introduction al biochimie et a la technologie des aliments*. Paris: Lavoisier.
- Cundinamarca-Univ.Rosario. (2011). *Plan de competitividad y desarrollo económico de la provincia del Gualivá*. En: Plan de competitividad y desarrollo económico de la provincia del Gualivá, 17-20.
- Duran, N. (2010). *Reingeniería Panelera*. Tunja: Buhos Editores.

Hugoth, E. (1986). *La sucrerie de cannes*. Paris: Technique & Documentation - Lacoisier.

Manrique, R. J. (Enero de 2008). *Buenas prácticas agrícolas para el manejo agronómico de la caña de azúcar*. Manual Buenas prácticas agrícolas, 17. Bogotá, D.C., Colombia: Produmedios.

Proenzimas. (2015). *Enzimas para procesos industriales*. Proenzimas Enzimas para procesos industriales. Cali, Colombia.

Ramírez, & Salazar. (2001). *Evaluación de la inmovilización de enzimas para la producción de mieles fructosadas en la industria de la panela*. Tesis de Grado para optar el título de Ingeniero Químico. Bogotá, Colombia.

Síquima, G. d. (28 de Noviembre de 2013). Sitio oficial de Guayabal de Síquima en Cundinamarca, Colombia. Obtenido de Alcaldía de Guayabal de Síquima - Cundinamarca: [http://www.guayabaldesiquima-cundinamarca.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://www.guayabaldesiquima-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml)

Universidad Rafael Urdaneta Venezuela. (2016). Capítulo III Diseños Bloques Completos al azar. Recuperado el 25 de Julio de 2016, de <http://www.uru.edu/fondoeditorial/libros/pdf/manualdestatistix/cap3.pdf>

# Implementación de alternativas para la adecuada Instalación de Sistemas Fotovoltaicos Aislados de la Provincia del Tequendama, y el Alto Magdalena en el municipio de Cundinamarca, Colombia

---

*Implementation of Alternatives for the Proper Installation of Isolated  
Photovoltaic Systems of the Province of Tequendama, and the Alto  
Magdalena in the Municipality of Cundinamarca, Colombia*

**JUAN FELIPE CARDONA OSPINA**

**Ingeniero Electrónico**

gtcardona@misena.edu.co

**SANTIAGO ALEJANDRO MARTÍNEZ**

**Aprendiz SENA - Técnico en**

**Instalaciones Eléctricas Residenciales**

**LIZA CATERINE RIVERA ACHURY**

**Ingeniero Electrónico**

lcrivera6@misena.edu.co

**ÓSCAR OSWALDO RAMÍREZ**

**Aprendiz SENA - Técnico en**

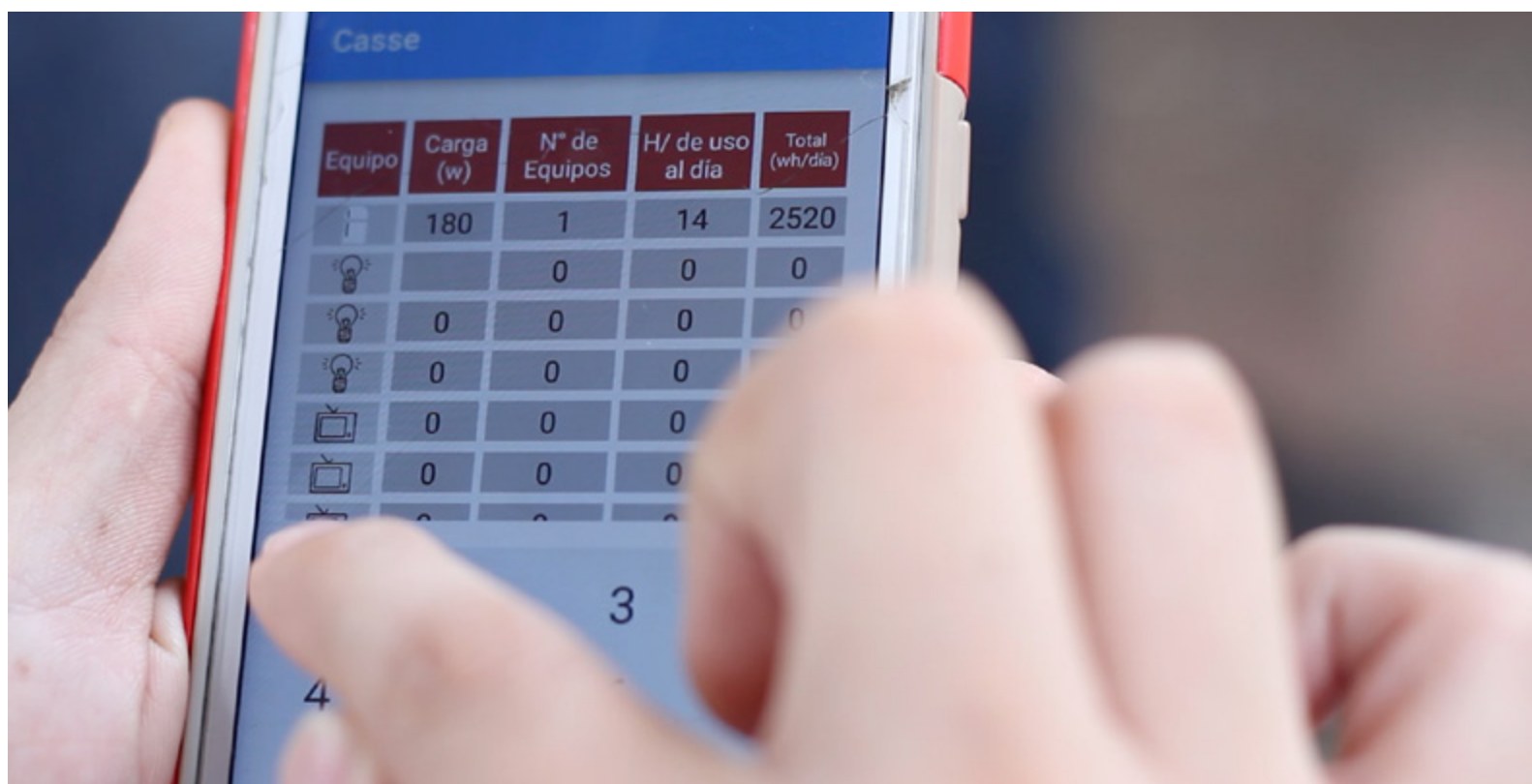
**Instalaciones Eléctricas Residenciales**

**Fecha de recepción:** 8 de julio de 2016

**Fecha de evaluación:** 1 de agosto de 2016

**Fecha de aceptación:** 23 de agosto de 2016





# Implementación de alternativas para la adecuada Instalación de Sistemas Fotovoltaicos Aislados de la Provincia del Tequendama, y el Alto Magdalena en el municipio de Cundinamarca, Colombia

## *Resumen*

Desde 1973 la producción mundial de electricidad, de acuerdo a la demanda energética, ha aumentado en promedio un 3,4% anual; de la generación eléctrica total, tan sólo el 2,1% fue realizado a través de energías renovables durante los últimos años (García, Corredor, Calderón, & Gómez, 2013).

En la actualidad, Colombia se encuentra en un proceso de apropiación, divulgación e implementación de uso de energías renovables, con el fin de llevar energía eléctrica a las Zonas No Interconectadas (ZNI) mejorando la calidad de vida de las personas, además de mitigar los impactos ambientales.

El Centro de la Tecnología del Diseño y la Productividad Empresarial (CTDPE) en pro del mejoramiento de las técnicas de instalación y dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos dentro de las formaciones tanto complementarias como tituladas, ha desarrollado procesos y procedimientos integrales que permiten realizar dichas instalaciones de acuerdo a la normatividad colombiana.

*Palabras clave:* panel solar, fotovoltaico, protocolo, cálculo.

## *Abstract*

According to energy demand, since 1973 world production of electricity has increased on average by 3.4% per year. In recent years, however, the total electricity generation was realized by renewable energies just reach 2.1%.

Actually, Colombia is carrying a process of appropriation, divulgation and implementation of renewable energy use, in order to transport electricity to isolated zones, producing an important improvement of the quality of life and mitigate the environmental impacts.

Through complementary formations and technicians, the CTDPE encourage the improvement of technical installation and design of photovoltaic systems. developing comprehensive procedures and processes that allow these facilities according to colombian law.

*Keywords:* Solar Panel, Photovoltaic, Protocol, calculate.

## Introducción

La evolución de los sistemas fotovoltaicos ha permitido que cada vez más personas estén interesadas en hacer uso de este tipo de generación eléctrica amigable con el ambiente, aumentando así el número de personas que se capacitan y benefician en esta área del conocimiento, mejorando la calidad de vida de los beneficiarios y aumentando los ingresos económicos de los instaladores.

En el mundo, países que han apostado por las energías renovables, especialmente la fotovoltaica, han generado e implementado protocolos técnicos de instalación; con el fin de unificar conceptos y técnicas, y generar una directriz que permita impulsar el uso y manejo de los Sistemas Fotovoltáicos Aislados (SFVA). Países como España (Castilla, 2016) y Perú (Ministerio de Energía y Minas, 2007), han definido a través de sus gobiernos estos estándares, masificando y el uso e implementación de las diferentes tecnologías.

Colombia se encuentra en el proceso de apropiación de estas tecnologías a través de entidades Gubernamentales como la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), Sistema de Información de Eficiencia Energética y Energías Alternativas (SIEEA), entre otras; que permiten la orientación del uso y beneficios de los sistemas fotovoltaicos y de otras fuentes de generación energética en el país, a través de leyes como la 1715 de 2014.

## Metodología

La investigación fue realizada por los instructores asociados al área de formación de Energías Renovables y Electricidad Residencial del Centro de la Tecnología del Diseño y la Productividad Empresarial (CTDPE) - SENA Girardot y los aprendices del Semillero de Investigación Semillero de Investigación en Energía Eléctrica y Renovables (SEMINEER) vinculados a la acción de

formación Técnico en Instalaciones Eléctricas Residenciales con número de Ficha 903194 (Tabla 1).

**Tabla 1.** Participantes del proceso de Investigación.

| Nombre                      | Cargo                             |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| Juan Felipe Cardona         | Investigador Principal Instructor |
| Liza Catherine Rivera       | Co-Investigador Instructor        |
| Óscar Oswaldo Ramírez       | Co-Investigador Aprendiz Pasante  |
| Santiago Alejandro Martínez | Co-Investigador Aprendiz Pasante  |

Durante el proceso de investigación se contó con un número de 41 instalaciones de sistemas fotovoltaicos

**Tabla 2.** Consolidado instalaciones 2011-2015.

| Municipio         | Cantidad | Tipo de instalación |
|-------------------|----------|---------------------|
| BELTRÁN           | 3        | Fotovoltaica        |
| AGUA DE DIOS      | 3        | Fotovoltaica        |
| ANAPOIMA          | 2        | Fotovoltaica        |
| APULO             | 1        | Fotovoltaica        |
| CACHIPAY          | 2        | Fotovoltaica        |
| CARMEN DE APICALÁ | 1        | Fotovoltaica        |
| EL COLEGIO        | 8        | Fotovoltaica        |
| ICONONZO          | 4        | Fotovoltaica        |
|                   | 3        | Fototérmica         |
| LA MESA           | 4        | Fotovoltaica        |
|                   | 1        | Fototérmica         |
| MELGAR            | 2        | Fotovoltaica        |
| NILO              | 2        | Fotovoltaica        |
| RICAURTE          | 2        | Fotovoltaica        |
| SENA              | 2        | Fotovoltaica        |
| TENA              | 1        | Fotovoltaica        |
|                   | 2        | Fototérmica         |
| TOCAIMA           | 5        | Fotovoltaica        |
| USME              | 2        | Fotovoltaica        |
| VOTÁ              | 1        | Fototérmica         |

aislados (Tabla 2), realizadas en las formaciones dentro del periodo 2011-2015 en los municipios de influencia del SENA-Girardot que se sometieron a un proceso de análisis y diagnóstico técnico (Cardona Ospina & Rivera Achury, 2015) permitiendo tener una base de datos para la aplicación del estudio.

### Selección de Unidad Productiva Rural Sostenible (UPRS)

Se seleccionó de manera aleatoria cuatro (4) instalaciones realizadas en el periodo 2011-2015 de las 41 posibilidades existentes. Estas instalaciones fueron definidas con el fin de ser intervenidas para realizar las pruebas pertinentes y la propia depuración del método definido con anticipación como estándar para la Instalación de los SFVA.

En concordancia con el muestreo probabilístico aleatorio, se organizó el marco muestral de las instalaciones de sistemas fotovoltaicos aislados en cada una de las UPRS atendidas, asegurando que cada una de ellas tuviera la misma probabilidad de ser seleccionada (Martínez Bencardino, 2011), de la siguiente forma:

$$K=N/n$$

Dónde

K= intervalo o coeficiente de elevación

N= número de individuos de la población

n= tamaño de la muestra deseada

Para este caso en particular se definen los siguientes datos:

$$N= 41$$

$$n= 4$$

Obteniendo como resultado un intervalo o coeficiente de elevación  $K= 10.25$ .

Definiendo un inicio aleatorio en el marco muestral, se seleccionó cada 10 posiciones la UPRS (de acuerdo al orden establecido de las 41 posibilidades) obteniendo el resultado expuesto en la Tabla 3 para la selección de las UPRS.

**Tabla 3.** UPRS Seleccionadas.

| Nº | UPRS       | Municipio    | Wp Instalados |
|----|------------|--------------|---------------|
| 1  | SILVIA     | El Colegio   | 100 Wp        |
| 2  | SUATI      | Anapoima     | 20 Wp         |
| 3  | DUVAN      | Agua de Dios | 20 Wp         |
| 4  | GUACAMAYAS | Apulo        | 20 Wp         |

Después de obtener el listado de las UPRS, se contactaron los emprendedores responsables de cada una de ellas, para verificar horarios y disponibilidad; creando un agendamiento para la ejecución de las visitas, con un tiempo de hasta dos (2) semanas por UPRS a visitar.

### Dimensionamiento de las instalaciones de SFVA

El proceso de dimensionamiento de las instalaciones de sistemas fotovoltaicos aislados se basó en las necesidades de los emprendedores, las cuales fueron definidas de forma previa, dichas instalaciones fueron sometidas a verificación para luego ser re-dimensionadas, con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas.

Este proceso de re-dimensionamiento fue calculado a través del método de brillo solar y el mes menos favorable, obteniendo como resultado la Tabla 4. El proceso de nuevos cálculos sólo se aplicó a tres (3) de cuatro (4) instalaciones.

**Tabla 4.** UPRS Re-Dimensionadas.

| Nº | UPRS       | Municipio    | Wp Instalados |
|----|------------|--------------|---------------|
| 1  | SILVIA     | El Colegio   | 100 Wp        |
| 2  | SUATI      | Anapoima     | 40 Wp         |
| 3  | DUVAN      | Agua de Dios | 40 Wp         |
| 4  | GUACAMAYAS | Apulo        | 40 Wp         |

## Procedimiento de instalación

Antes de llevar a ejecución el procedimiento de instalación de los sistemas fotovoltaicos aislados en cada una de las UPRS, se definió un procedimiento técnico de instalación basado en dos pilares:

1. Información técnica de nuestro país (Colombia) en cuanto al manejo de las instalaciones de Sistemas Fotovoltaicos (Ministerio de Minas y Energías, 2015), Sistemas Fotovoltaicos Aislados (UPME, 2016) y Norma eléctrica (NTC, 2013).
2. La experticia adquirida por los instructores y aprendices del CTDPE del área de las Energías Renovables e Instalaciones Eléctricas, en las formaciones de las mismas áreas durante el periodo 2011-2015.

Posterior a esto, se realizó el primer proceso de mejoramiento e instalación de un sistema fotovoltaico aislado con el fin de someter a verificación cada uno de los pasos a realizar, mientras que se tomaba nota de cada corrección, sugerencia y mejoramiento en cada una de las etapas (Figura 1).

Al realizar cada instalación se obtuvo nuevos equipos y herramientas a ser necesarias para la instalación de los sistemas fotovoltaicos aislados (Figura 2).



**Figura 1.** Aprendiz ejecutando el primer procedimiento de instalación de un SFVA. **Fuente:** los autores.



**Figura 2.** Implementación de equipos y herramientas en el proceso de instalación de SFVA. **Fuente:** los autores.

## Evidencia fotográfica

La toma de evidencia fotográfica se realizó con el fin de ser analizada posteriormente y usada para retomar ideas y conceptos relevantes de cada una de las visitas, haciendo uso de una cámara de 13 MP, 4128x3096 pixels, autofocus, flash LED dual (tono dual), HDR, Panorama, geo-tagging, foco táctil, detección de rostro, video 1080p@30fps.

## Población y entorno

La población objeto para la ejecución de las instalaciones ha sido el total de la UPRS instaladas en el periodo 2011-2015 que tienen sistemas fotovoltaicos aislados instalados para procesos productivos o residenciales, siendo este total de 41, pertenecientes al programa Jóvenes Rurales Emprendedores (JRE) (Actualmente programa SENA Emprende Rural, SER) cuyas características son: jóvenes del sector rural de los municipios de influencia del CTDPE-SENA Girardot, en condición de vulnerabilidad entre las edades de 15 a 28 años (SENA, s.f.).

Se ha realizado la implementación del método técnico en las instalaciones de las Vivienda de Interés Social Prioritario (VIP) o Vivienda de Interés Social (VIS) de las personas atendidas por el SENA en los municipios de El Colegio, Apulo, Anapoima y Agua de Dios.

## Resultados y discusión

El proceso de investigación generó productos para ser implementados en las formaciones que se encuentran relacionadas con la instalación, mantenimiento, diseño y dimensionamiento de Sistemas Fotovoltaicos Aislados y su adecuada instalación.

## Protocolo de instalación

El protocolo de instalación permitirá tener de forma organizada el procedimiento técnico necesario para la instalación de Sistemas Fotovoltaicos Aislados, mejorando las instalaciones realizadas (Figura 3) y generando nuevas instalaciones de acuerdo a reglamentación técnica colombiana.

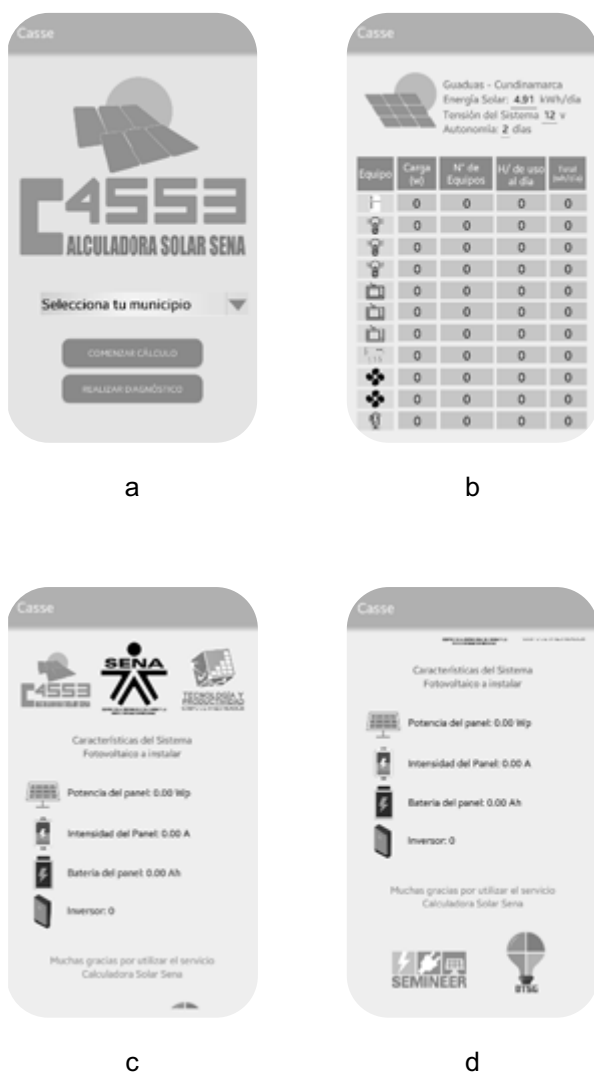


**Figura 3.** Antes y después de la implementación del procedimiento técnico de la instalación de SFVA.  
**Fuente:** los autores.

## Aplicación móvil

Con el fin de facilitar los procesos de apropiación del conocimiento dentro de las formaciones impartidas en el área de los sistemas fotovoltaicos aislados, especialmente las desarrolladas en el sector rural (tales como las del programa SER o JRE) y los demás procesos formativos (Complementarios y titulados), se desarrolló una aplicación móvil (Figura 4) que permite de forma fácil y rápida realizar cálculos de dichos sistemas.

Esta aplicación fue llamada CASSE (Calculadora Solar SENA).



**Figura 4.** Capturas de pantalla de la aplicación móvil CASSE.  
**Fuente:** los autores.

## Conclusiones

La apropiación y ejecución de los procedimientos técnicos resultados de la investigación permitirán que se estandarice los métodos de instalación de Sistemas Fotovoltaicos Aislados, mejorando la calidad de las instalaciones.

El uso de las TIC en los métodos de cálculo de Sistemas Fotovoltaicos Aislados ayudará a la apropiación del conocimiento.

El mejoramiento de las actividades a través de protocolos estandarizados podrán mejorar, entre otros aspectos, los tiempos de ejecución de las obras eléctricas referentes a los Sistemas Fotovoltaicos y el cálculo en sitio de una planta fotovoltaicos.

Se debe socializar el uso tanto del procedimiento técnico como el de la aplicación móvil CASSE.

## Referencias

- Cardona Ospina, J. F., & Rivera Achury, L. C. (2015). "Diagnóstico técnico y social de los sistemas fotovoltaicos instalados por el CTDPE durante los años 2011 y 2015 en las regiones del Alto Magdalena y Tequendama, Cundinamarca". *Tecnología y Productividad*, 23-32.
- Castilla, L. (Octubre de 2016). *Medio Ambiente de Castilla y León*. Obtenido de [http://www.medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100/1235465867615/\\_/\\_/\\_](http://www.medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100/1235465867615/_/_/_)
- García, H., Corredor, A., Calderón, L., & Gómez, M. (2013). *Análisis costo beneficio de energías renovables no convencionales en Colombia*.
- Martínez Bencardino, C. (2011). *Estadística básica aplicada*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Ministerio de Energía y Minas, D. (2007). *Guía de Instalación de Sistemas Fotovoltaicos Domésticos (SFD)*. Lima.

Ministerio de Minas y Energías. (2015). Anexo General del RETIE.

NTC, N. (2013). NTC 2050. En *Código Eléctrico Colombiano* (págs. 627-635). Bogotá D.C.: National Fire Protection Association.

SENA. (s.f.). Servicio Nacional de Aprendizaje. Recuperado el Diciembre de 2015, de <http://www.sena.edu.co/oportunidades/emprendimiento-y-empresarismo/Jovenes%20Rurales%20Emprendedores/Paginas/Jovenes-Rurales-Emprendedores.aspx>

UPME. (Octubre de 2016). Sistema de Información de Eficiencia Energética y Energías Alternativas. Obtenido de <http://www.si3ea.gov.co/>



# Descripción del proceso de adaptación de juegos populares colombianos en un videojuego

---

*Description of the Process of Adaptation of Popular Colombian Games in a Video Game*

**RAÚL JOSÉ MARRUGO MARTÍNEZ**

**Ingeniero Multimedia**

**Instructor**

raumar@misena.edu.co

**ADRIANA RODRÍGUEZ LEZACA**

**Diseñadora Industrial**

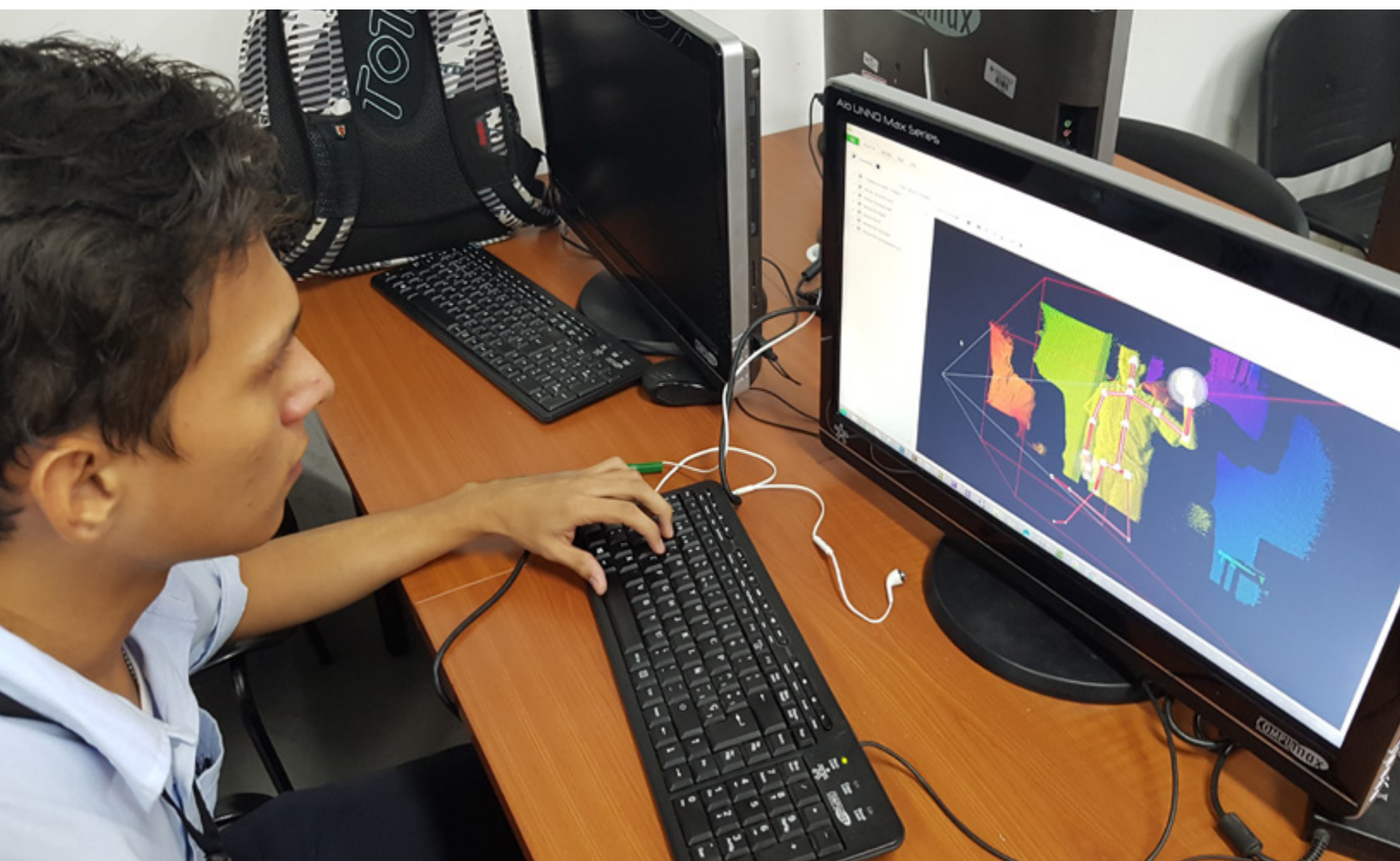
**Instructor**

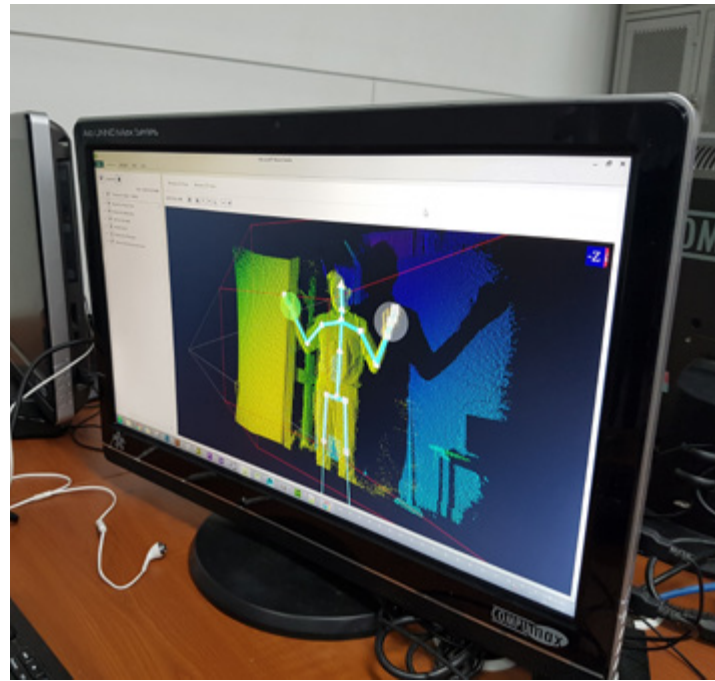
arodriguezle@misena.edu.co

**Fecha de recepción:** 8 de julio de 2016

**Fecha de evaluación:** 1 de agosto de 2016

**Fecha de aceptación:** 23 de agosto de 2016





# Descripción del proceso de adaptación de juegos populares colombianos en un videojuego

## *Resumen*

El presente trabajo hace una descripción de la experiencia del semillero de investigación bajo la estrategia del centro SENA Girardot Investiga PLUGIN en la adaptación de juegos populares colombianos en un videojuego. La deducción y punto de partida del semillero, es que el juego es un contenedor de los rasgos culturales de una región y una eficaz herramienta para los procesos de aprendizaje.

Inicialmente, se hizo una compilación representativa de juegos populares colombianos para analizar su viabilidad de desarrollo en el escenario de los dispositivos electrónicos, se escogieron tres de ellos a través de la generación de unas matrices de depuración que definió el grupo y a partir de allí se escribió el guion y la construcción de los personajes. El aporte general es el desarrollo de una metodología para el diseño de videojuegos que se fue construyendo y adecuando a las necesidades que surgían.

*Palabras clave:* videojuegos, juegos populares colombianos, captura de movimiento, videojuegos educativos, *scrum*, metodologías ágiles, canvas, metodología Grace, documento de diseño, metodología de diseño.

## *Abstract*

The present work gives a description of the experiment of the research seed under the strategy of the center SENA Girardot Investigates PLUGIN in the adaptation of popular Colombian games in a video game. The deduction and starting point of the nursery is that the game is a container of the cultural features of a region and an effective tool for the learning processes.

Initially, a representative compilation of popular Colombian games was made to analyze its feasibility of development in the scenario of electronic devices, three of them were chosen through the generation of debugging matrices that defined the group and from there was written The script and the construction of the characters. The general contribution is the development of a methodology for the design of video games that was built and adapted to the needs that arose.

*Keywords:* Video Games, Popular Colombian Games, Motion Capture, Educational Video Games, Scrum, Agile Methodologies, Canvas, Grace Methodology, Design Document, Design Methodology.

## Introducción

El presente artículo tiene como fin presentar la descripción de los procesos adoptados para el desarrollo del proyecto de investigación aplicada que actualmente se encuentra en curso, denominado "Adaptación de juegos populares colombianos en un videojuego", teniendo en cuenta las características de los juegos populares colombianos para adaptarlos a herramientas digitales como videojuegos. Una de las motivaciones de este proyecto es el potencial del videojuego como transmisor de elementos culturales. Estos se han convertido en vehículos que divulgan en un escenario innovador, costumbres, identidades, tradiciones y en general elementos culturales de una región. En este sentido, el proyecto pretende promover elementos culturales propios de las tradiciones e identidades colombianas.

El grupo de investigación ha observado que un gran sector de la sociedad ha ido dejando en el olvido a los juegos populares; puede ser debido a la influencia de las nuevas tecnologías, en muchos casos extranjeras, un factor que es evidente en los hogares y que día a día adquiere más fuerza.

En Colombia la llegada de nuevos avances tecnológicos, los juegos de consola de computador o dispositivos móviles han desplazado a los juegos populares con los que se divertieron hasta hace poco generaciones pasadas. La actividad física ha sido remplazada por juegos estáticos donde los niños permanecen durante horas sentados frente a una pantalla o consola perdiéndose así muchos beneficios tanto físicos como culturales.

El protocolo ENSIN (Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia) publicada en agosto de 2011, dentro de uno de sus módulos identificó los efectos que tiene el tiempo dedicado a ver televisión y jugar con videojuegos para determinar beneficios y riesgos en la prácticas de estas

actividades. Esta encuesta nos brindó información pertinente para el desarrollo del presente estudio al incluir datos sobre tiempo dedicado a ver televisión o a jugar con videojuegos entre el año 2005 y 2010 en edades entre 5 y 17 años.

De acuerdo a las conclusiones de la ENSIN (2011: 436) se menciona que el 62% de niños y adolescentes juegan videojuegos por más de 2 horas diarias, las ciudades con mayor porcentaje de jugadores son Medellín, Cali y Bogotá que son zonas urbanas y en las zonas rurales se detecta un aumento significativo. Con este porcentaje podemos iniciar una discusión en torno a la influencia de los videojuegos en niños y adolescentes y así mismo generar estrategias que vayan más allá de negarles el acceso a estos; por el contrario, aprovechar sus propiedades y público objetivo latente para promover identidades, cultura y conocimiento locales.

En una primera etapa se hizo una revisión bibliográfica general de cómo ha sido tratado el tema del juego como dispositivo de transmisión cultural y como herramienta para el aprendizaje, este ejercicio motivo aún más al grupo en su objetivo.

La segunda etapa consistió en hacer una revisión de los juegos populares y se comenzaron a establecer mecanismos para priorizar algunos.

En la tercera etapa se realizó un proceso de indagación para generar la metodología de trabajo en la construcción del videojuego en el marco del desarrollo del producto.

## Juegos populares y conocimiento

Desde la experiencia personal y como docentes consideramos que el juego popular es una herramienta para transmitir conocimientos, por ello iniciamos un recorrido bibliográfico consultando diferentes

autores que han trabajado el tema de desarrollo del conocimiento a través del juego. Estos autores nos señalaron la importancia del desarrollo cognitivo del niño en el momento del juego y como los estímulos que caracterizan el juego transforman una actividad lúdica en una herramienta de aprendizaje, más aún los juegos populares que arraigan aspectos culturales.

Por ejemplo, la ronda “Juguemos en el bosque” fomenta en los niños hábitos de cultura saludables como lavar los dientes, bañarse y peinarse, otros juegos populares fomentan y desarrollan habilidades para el trabajo en equipo, estilos de vida saludable, etc.

Esta revisión bibliográfica motivo aún más al equipo de trabajo hacia la importancia de la promoción de estos juegos en consideración a su potencial social y cultural. Estos posibilitan la transmisión de elementos culturales e identitarios que son fundamentales para los procesos de conocimiento, pero que desafortunadamente han venido en declive ante el auge de los medios de entretenimiento digital que promueven otros escenarios culturales, en su mayoría extranjeros.

Reconocer que el juego popular es fundamental para desarrollar conocimientos con rasgos culturales locales en los niños es importante para el proyecto; es por esto que la búsqueda de referencias bibliográficas y lectura estuvo y aún está encaminada a ello. Inferimos que si el juego es usado como herramienta para el aprendizaje podemos lograr un efecto similar con una versión digital.

Ezequiel (2008) describe que en la teoría de Karl Groos, el juego cuenta con factores de transmisión hereditaria, *actos inteligentes* son transmitidos de generación en generación, de acuerdo a esta característica distingue siete clasificaciones de los juegos: *Juegos de experimentación*, *Juegos de locomoción*, *Juegos cinéticos*, *Juegos de combate*, *Juegos arquitectónicos*, *Juegos tróficos*, *Juegos educativos y de curiosidad*.

Esta aproximación teórica nos permitió identificar varios aspectos de análisis del juego; como el pedagógico, el antropológico, psicológico entre otros. En general, los autores confluyen en la importancia de los juegos como herramienta para el desarrollo físico y cognitivo. Los juegos populares son vehículos para el aprendizaje constante, escenarios de experiencias y vivencias de su entorno específico; que les permiten crecer dentro de una cultura adquiriendo, apropiando y asimilando herramientas para su continuo desarrollo.

Lo cierto es que los juegos populares colombianos son una herramienta educativa que ha contribuido a fomentar la cultura colombiana y ha sido abordado por diferentes modelos pedagógicos.

La definición que acoge el grupo de investigación con respecto a juegos populares es:

Los juegos tradicionales son en esencia actividad lúdica surgida de la vivencia tradicional y condicionada por la situación social, económica, cultural, histórica y geográfica; hacen parte de una realidad específica y concreta, correspondiente a un momento histórico determinado; en esto tendríamos que decir como Óscar Vahos que cada cultura posee un sistema lúdico, compuesto por el conjunto de juegos, juguetes y tradiciones lúdicas que surgen de la realidad de esa cultura. Cada juego, tradicional está compuesto por “partículas de realidad” en las que es posible develar las estructuras sociales y culturales que subyacen a cada sociedad; por ello no es gratuito que un juego en diferentes espacios geográficos, tenga letras distintas (Sánchez 2001, citado por Moreno, 2008; 94).

En adelante, y para no entrar en controversias conceptuales, se utilizará indistintamente la expresión popular y tradicional.

Moreno (2008) hace referencia a que los juegos tradicionales colombianos son una manifestación lúdica que se alimenta y habla de la pluriculturalidad y diversidad del país. Los juegos tradicionales son la muestra del día a día, del trabajo en conjunto, es la sumatoria de todo; resulta ser la muestra de una realidad dinámica y por ello se van transformando en la medida que las condiciones sociales van cambiando. Moreno (2008) afirma que al retomar o rescatar los juegos tradicionales en múltiples actividades se está rescatando valores, pues se entienden que en los juegos tradicionales o populares se viven y evidencian los valores.

## Viabilidad de los juegos populares

El juego como actividad lúdica arraigado a la cultura, es una línea bastante investigada, describe el juego como una actividad educativa que permite recrear escenarios y momentos en el tiempo, donde la herramienta más importante es la imaginación. Los niños logran desarrollar destrezas y habilidades que serán usadas en su vida adulta. Aplicando esta misma premisa el videojuego, apropia de manera similar una abstracción de la realidad que está implícita en gráficas e interacciones con la máquina y según la consola y el contenido del videojuego generaran diferentes sensaciones en la experiencia del usuario.

Podemos desarrollar el juego tradicional colombiano en un contexto digital, ya que su riqueza intrínseca es motivante para recrear escenarios y momentos usando herramientas digitales, para la construcción y visualización de mundos que potencializan la imaginación al ofrecer estímulos visuales donde se permite una experiencia de aprendizaje en donde los

fundamentos de la idea de Karl Gross y Johan Huizinga se materializan convirtiendo el videojuego en un aspecto educativo que servirá para la preparación del ser humano.

Al plantear el videojuego como herramienta lúdica arraigada a la cultura local, se debe considerar como punto de partida el tipo de didáctica y el modelo educativo en el cual se piensa contextualizar o aplicar teniendo en cuenta sus características. Inferimos que el modelo socio-crítico y el constructivista; aplicando didácticas activas y desarrollado desde un aprendizaje significativo es el que más se ajustaría a este proyecto.

Es importante destacar que existen diferentes tipos de videojuegos aplicados a la educación, su éxito dentro del aula depende en definir el tipo de videojuego, la plataforma en la cual se ejecutara y los periféricos que permitirán la interacción del usuario con el *software*. Para Margus (2007) Estos factores son determinantes en la etapa de diseño y posterior implementación, son diseñados para que exista una colaboración entre los usuarios o jugadores, se usan para integrar a las personas conformando grupos para trabajo de estudio o comunicación de aprendizaje. Las técnicas lúdicas junto a las TICS estimulan al usuario para que construya o permanezca dentro de una comunidad virtual de aprendizaje.

Para Montero, Díaz, Ruiz (2010) la realidad está implícita en gráficas e interacciones con la máquina que según la consola y el contenido del videojuego generan diferentes sensaciones en la experiencia del usuario. Por ejemplo el videojuego educativo "Calculator", este busca reforzar habilidades instrumentales, sirve como herramienta de refuerzo para mejorar el hábito lector y un ritmo de trabajo constante, desarrollando la memoria y la atención; también para perder el miedo al uso de las matemáticas en el entorno cotidiano y disfrutar mientras se aprende.

Otro videojuego analizado por estos autores es, "Alto a los desastres", que presenta tres situaciones diferentes según el contexto donde se desarrolla,

tiene como objetivos: dar conocer algunos tipos de desastres naturales, las dificultades que se presentan y deben prevenirse; concientizar a el jugador sobre las consecuencias que trae un desastre; y finalmente proponer un juego en el que se salven vidas. Basado en los objetivos se dan las instrucciones del juego relacionando los desastres naturales, se juega en parejas con niveles de dificultad progresivo. Los autores (Montero, Díaz, Ruiz, 2010) concluyen que los jugadores inician tomando decisiones que no son óptimas, pero con la experiencia van mejorando y solucionando problemas a través del aprendizaje por ensayo y error.

Inspirados por los autores Montero, Díaz, Ruiz y con el fin de determinar la viabilidad de los videojuegos,

la estrategia inicial fue analizar el movimiento de 53 juegos populares que funcionaron como insumo de dinámicas y acciones conservando los conceptos del juego tradicional, sus características culturales, la especificidades del movimiento y posibilidades educativas. Se desarrolló como herramienta una tabla que permitió la selección de los juegos. Esta tabla comparativa de juegos populares colombianos permitió ir desglosando según sus características lúdicas y de aprendizaje cultural, las posibilidades técnicas de implementación de cada uno de ellos.

Se estableció la Tabla Base, donde se listan 53 juegos así:

| CLASES DE JUEGO                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                           |                 | CLASIFICACIÓN POR IMPLEMENTACIÓN                                                 |                                                                                                                                                                                   |                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Juegos Libres:                                                       | Son aquellos espontáneos                                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |                 | Problemas de Implementación                                                      |                                                                                                                                                                                   |                                                                       |
| Juegos Educativos o Mentales:                                        | Tienen objetivos claramente delimitados, siendo informativos e instructivos                                                                                                                                                                                                        |                                           |                 | Con problemas de implementación para capturar de movimiento pero con posibilidad |                                                                                                                                                                                   |                                                                       |
| Juegos deportivos y físicos:                                         | Donde lo importante es el desarrollo de una actividad física.                                                                                                                                                                                                                      |                                           |                 | Bien, investigar mas sobre ellos                                                 |                                                                                                                                                                                   |                                                                       |
| Rondas Infantiles:                                                   | Juegos donde hay actividad física acompañado de una melodía. Juego desarrolla la memoria, coordinación gruesa                                                                                                                                                                      |                                           |                 | Implementar con variaciones                                                      |                                                                                                                                                                                   |                                                                       |
| DESCRIPCIÓN JUEGOS TRADICIONALES                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                           |                 | CRITERIO DE ANÁLISIS TENIENDO EN CUENTA                                          |                                                                                                                                                                                   |                                                                       |
| NOMBRE JUEGO                                                         | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                        | TIPO DE JUEGO                             | RANGO EDADES    | Objeto principal para la captura                                                 | IR Emitir                                                                                                                                                                         | Color Sensor                                                          |
| Artículo EL ESPECTADOR.COM- "Al rescate de los juegos tradicionales" |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                           |                 |                                                                                  |                                                                                                                                                                                   |                                                                       |
| TROMPOS                                                              | Es un juguete de madera en forma oval con punta metálica. Para hacer bailar el trompo se necesita un pedazo de pita o pila que se enrolla alrededor del cuerpo y se tira con fuerza hacia el piso para que empiece a girar.                                                        | Juegos libres y físico                    | 7 a 11          | Trompo                                                                           | El envío de infrarrojos se haría sobre el objeto, el juego no se enfoca en el movimiento del usuario                                                                              | Dificultar al diferenciar la profundidad de los objetos en la escena  |
| PIRINOLLO                                                            | Es un juego de mesa tradicional en el cual se emplea un trompo pero que se gira con los dedos y no con el uso de una cuerda. Al dejar de girar la pirinola, el trompo muestra una cara en la que se lee una acción que el jugador deberá llevar a cabo.                            | Juego de Mesa                             | 7 a 11          | Trompo                                                                           | El envío de infrarrojos se haría sobre el objeto, el juego no se enfoca en el movimiento del usuario                                                                              | Dificultar al diferenciar la profundidad de los objetos en la escena  |
| COCA                                                                 | Es un juguete de madera que consta de dos piezas unidas por un pedazo de pita o pila. Una pieza es redonda con un orificio en la parte inferior, la segunda es un mango por donde se toma la coca, el cual termina en punta para ser ensartada en el orificio de la pieza redonda. | Juegos libres y físico                    | 7 a 11          | coca                                                                             | El envío de infrarrojos se haría sobre el objeto, el juego no se enfoca en el movimiento del usuario                                                                              | Dificultar al diferenciar la profundidad de los objetos en la escena  |
| COLOSA                                                               | Se pinta en el suelo un tablero con una tiza o carbón y durante el recorrido de casilla en casilla el jugador deberá saltar con una sola pila sin caerse, hasta llegar al cielo, que es donde termina el juego.                                                                    | Juego físico - Juegos callejeros en grupo | 7 a 11          | Persona                                                                          | Los infrarrojos tienen una alta posibilidad de colisionar con el usuario                                                                                                          | Puede llegar a diferenciar la profundidad de los objetos en la escena |
| LLIEVA                                                               | Uno de los niños es la lleva y debe recomer detrás de sus compañeros hasta alcanzarlos y cogerlos.                                                                                                                                                                                 | Juego físico - Juegos callejeros en grupo | 5 a 7<br>7 a 11 | Personas                                                                         | Los infrarrojos tiene una baja posibilidad de colisionar con el usuario debido a que pueden llegar a cruzar varias masas por la cantidad de jugadores, a esto le debemos sumar el | Dificultar al diferenciar la profundidad de los objetos en la escena  |
| JUGAR CON LAZO                                                       | Con un lazo largo sostenido por dos niños debe pasar por la cuerda inicialmente sin tocarla y después entrar, dar dos saltos y salir así sucesivamente intentando llegar a las 12 horas como en un reloj. Si uno de los participantes toca el lazo, comienza desde                 | Juego físico                              | 7 a 11          | Persona                                                                          | Los infrarrojos tienen una alta posibilidad de colisionar con el usuario                                                                                                          | Puede llegar a diferenciar la profundidad de los objetos en la escena |

Figura 1. Fragmento Matriz - Tabla Base con parámetros de selección.

Como criterios de análisis que permitiera definir los juegos para el desarrollo y adaptación en el videojuego se estableció:

- Rango de edades de los niños; que según la descripción del juego estimula su desarrollo; para esto tomamos como referente las etapas del desarrollo cognitivo de Piaget.
- Criterio de análisis teniendo en cuenta parámetros de captura de movimiento estos criterios son: objeto principal que se requiere para la captura, IR Emitter, Color Sensor, IR Deph, Tilt Motor.
- Clasificación por implementación.
- Se establecieron los grados de implementación según tipo de dispositivo para la captura de movimiento en alta, baja y media.
- Se establece la categorización de Juego popular para posible aplicación en: aventuras, estrategia, deportes, acción, simulación, rol y puzzles.

De esta tabla base se realizó el primer filtro, en este se incluyó un análisis socio cultural que permitiera identificar que juegos ofrecían mayores elementos en este sentido. El segundo filtro se realizó por edad, para identificar el público destino; para finalizar el último filtro, donde se dejaron únicamente las opciones de juego que de acuerdo a los grados de implementación, según el dispositivo, tienen calificación alta, media o baja debido a las posibilidades y elementos que se pueden integrar como requerimientos.

## Metodología para el diseño y desarrollo de un videojuego basado en juegos populares

Determinando los juegos populares que se adaptaban en un videojuego el semillero de investigación exploró variedad de metodologías para el desarrollo de *software*, multimedia y videojuegos, la intención de esta fase fue apropiarlas facilitando el trabajo entre un grupo multidisciplinar caracterizado por tener áreas de conocimiento en dos extremos; uno en desarrollo y otro en artes visuales.

Los autores Moya, Camacho, Redondo, Mora, Villanueva, García (2012) especifican que es importante entender el análisis que requiere el desarrollo de un video juego, ya que es un proceso creativo de trabajo arduo; por lo tanto requiere de un proceso metodológico que facilite el trabajo entre un equipo interdisciplinar comunicando diferentes tareas entre departamentos, logrando una comunicación sólida que permita el desarrollo exitoso del videojuego.

### Metodología adaptada al desarrollo del videojuego

El semillero de investigación conto con la oportunidad de analizar el desarrollo de videojuegos, a través de una visita a la empresa colombiana Brainz. Esta es una empresa con más de 10 años en la industria de videojuegos, ubicada en la ciudad de Bogotá y encabezada por Alejandro González Co-fundador y Jefe Ejecutivo, Juan Duque Director de contenido, Jairo Nieto Jefe jugabilidad. Al igual que en el texto de Mora, Villanueva, García (2012) ellos desarrollan el videojuego a través de tres fases preproducción, producción y postproducción, mezclan metodologías que involucran el ciclo de vida del producto usando Scrum como base para la organización del diseño y desarrollo pero también agregando elementos propios a través de un modelo Kanban. Generan una



**Figura 2.** Juan Duque enseñando el Scrum Board usado en brainz para el desarrollo de su último producto.

retroalimentación continua, es decir, se generan espacios y tiempos para recoger permanentemente la experiencia de un usuario, se da una serie de iteraciones donde el producto varía o no según las reuniones diarias, los resultados obtenidos de las pruebas de usuario y las tareas que se hayan completado y evaluado, siempre teniendo en cuenta la jugabilidad valorada a través de la experiencia de usuario o jugador.

La experiencia del jugador es de vital importancia para el desarrollo de un videojuego siendo el eje central del diseño. Los autores Moya, *et al.*, (2012) desglosan los aspectos de jugabilidad y metodologías de desarrollo aplicadas en videojuegos. En el primer capítulo, nos introducen al diseño y desarrollo de videojuegos a través de la jugabilidad y la experiencia del usuario proponiendo al jugador como centro del desarrollo, esto es conocido como “Diseño centrado en el usuario” el cual busca ofrecer las mejores experiencias. Mientras el video jugador se desenvuelve en su entorno él puede retroalimentar el proyecto dando a conocer las propiedades que caracterizan esas experiencias para poder medirlas durante el proceso de desarrollo y así asegurar una experiencia de usuario de calidad.

Para el semillero de investigación fue imprescindible el diseñar la jugabilidad basándose en los criterios propuestos por los autores que a través de su investigación la resumen en los siguientes atributos:

- **Satisfacción:** agrado del jugador hacia el videojuego.
- **Aprendizaje:** tiempo que toma el usuario para comprender el juego y sus mecánicas.
- **Efectividad:** estímulos que se le ofrecen al usuario en el desarrollo del juego
- **Inmersión:** características del videojuego que logran cautivar al usuario llevándolo a relacionarse con la historia y los personajes de tal manera que sienta ser parte del mundo del videojuego.
- **Motivación:** son las acciones planeadas dentro del videojuego que llevan al usuario a través de la historia a realizar determinadas acciones y a persistir para su finalización.
- **Emoción:** las emociones son el resultado a los estímulos del videojuego los cuales buscan generar emociones para recibir una respuesta del usuario.
- **Socialización:** esta propiedad es característica de algunos videojuegos cuyo enfoque es multijugador ya sea de manera competitiva, colaborativa o cooperativa (Moya *et al.*, 2012).

Por otra parte, otro tema fundamental para el desarrollo del presente proyecto es la jugabilidad, ya que esta determina el éxito o el fracaso de un videojuego, por ello es importante medirla o cuantificarla. Una buena estrategia es la de representar la jugabilidad basada en facetas convirtiéndose en una subdivisión lógica de la global en donde se generan jugabilidades más pequeñas o específicas.

A continuación, se mencionan algunas facetas particulares apropiadas en el documento escrito por Moya *et al.*, (2012). Esas facetas no son puntuales para todos los videojuegos pueden estar presentes o no. En algunos casos el videojuego necesitará determinar facetas nuevas para su proceso de desarrollo.

**Jugabilidad intrínseca.** Depende del contenido del juego, se representa en el Gameplay ya que esta es la que describe el juego y las acciones dentro de él. Se valora a través de la calificación de las reglas, los objetos, el ritmo y las mecánicas del videojuego.

**Jugabilidad mecánica.** Esta depende del desarrollo del videojuego, se valora a través de las características físicas del juego como velocidad de respuesta, fluidez, colisiones, animación o cinemáticas y todas aquellas características físicas que interactúan con el jugador.

**Jugabilidad interactiva.** Es todo lo relacionado a la interfaz con el usuario y su interacción con ello.

**Jugabilidad artística.** Se relaciona con la calidad artística del videojuego en, este se encuentran características importantes como narrativa, calidad del diseño de los personajes, artes finales y audio.

**Jugabilidad intrapersonal.** Se relaciona con los sentimientos que el videojuego produce en el usuario al jugar de manera individual o grupal.

## Preproducción y producción

El diseño del videojuego permite involucrar espacios de retroalimentación y mejora continua de los elementos que lo constituye. Para Moya *et al.*, (2012; 11, 12) los atributos y las facetas de la jugabilidad en los videojuegos no sólo se construyen con componentes de desarrollo, también tiene componentes fuertes a nivel artístico y literario.

Basado en la información recolectada el semillero de investigación inició con el proceso de preproducción desde la narrativa escribiendo el Guion Literario, creando el mundo contexto, definiendo los personajes principales y secundarios las acciones y los elementos narrativos que involucran participación de cada uno de ellos, con este insumo se construyó el mapa de decisión y el árbol de diálogos convirtiéndose en herramienta para iniciar con el trabajo gráfico el cual se documenta en las cartas de personajes y en los elementos del videojuego como fondos o herramientas.

Estos insumos conformaron el Documento de Diseño o Game Desing, piedra angular del videojuego pues es el documento que contiene toda la información relevante para dar inicio a la producción.

Como referencia adoptada por el semillero de investigación el libro Desarrollo de Videojuegos Técnicas Avanzadas (Moya *et al.*, 2012: 13-14) propone el siguiente contenido dentro del Game Desing o Documento del videojuego, a continuación se ejemplifica la metodología de los autores con la preproducción del proyecto de investigación.

**Género.** Es el tipo de videojuego al que pertenece por sus características. En el caso del juego popular adaptado a un videojuego el semillero de investigación determinó que es viable desarrollarlo en un tipo Runner.

**Jugadores.** La estrategia se determina para mono jugador ya que el multijugador se pretende para una fase más adelante, este tipo de modo de juego se tendrá en cuenta para el desarrollo actual de tal manera que sea escalable tipo videojuego en línea.

**Historia.** Es una sinopsis del juego, se tratan temas generales de la historia. La premisa del videojuego es la historia de un niño que quiere ayudar a su abuelo a encontrar las historias perdidas en el bosque; lo que lo enfrenta a diferentes obstáculos que encontrará en el camino, siendo el mayor obstáculo el Lobo Feroz

y sus secuaces quienes son un gran peligro, el niño debe enfrentarlos durante su aventura, el tiempo se desenvuelve a la luz del día, determinando el oscurecer como la alarma que indica que se acaba el tiempo para recolectar las historias.

**Bocetos.** Diseños preliminares de los personajes, elementos, escenarios y todo lo relacionado con el arte del videojuego, las figuras del 3 al 5 representan los bocetos del diseño del Lobo, Lucas y Valeria personajes principales.

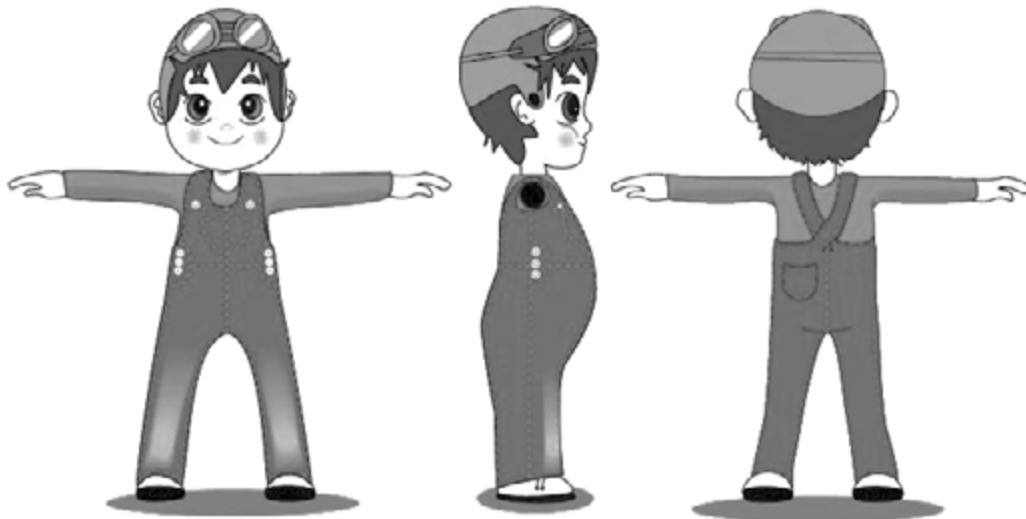
**Look and Feel.** Es la vista final del videojuego como se pretende que lo verá el usuario a nivel de arte. El entorno será basado en ambientes naturales colombianos y sus personajes se dividen en dos tipos, los personajes humanos son los protagonistas de la historia, el usuario podrá seleccionar entre Valeria o Lucas



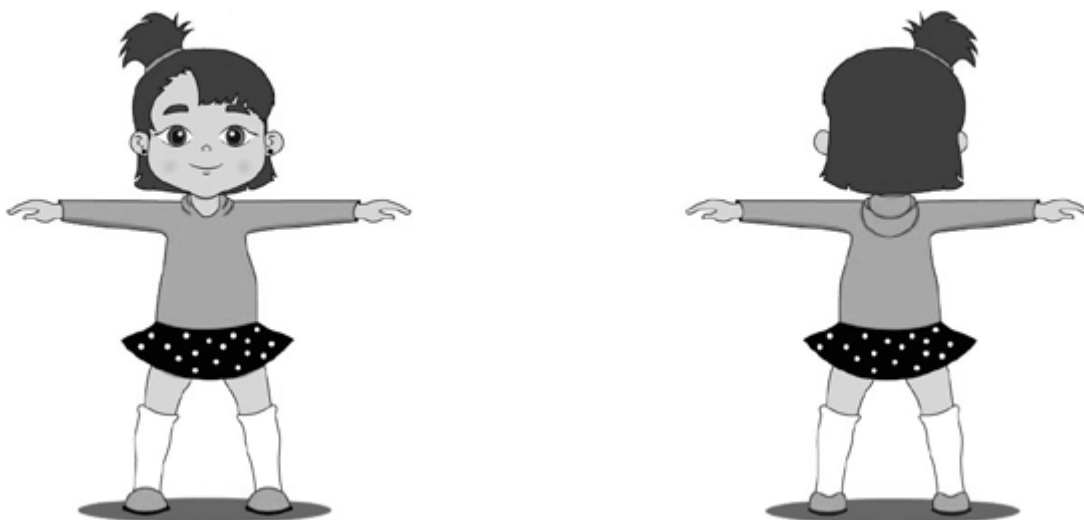
**Figura 3.** Diseño de personaje Lobo BigBoss. Diseño original de Álvaro Trujillo y Adriana Rodríguez, adaptación de Verónica Mahecha.

Ricaurte. Por otro lado están los personajes Humanoides que son la contrapartida, en este caso Lobos, buscan entorpecer a los niños y evitar que cumplan los objetivos del juego. En

el juego se encuentran varios elementos que podrán usar los niños para ayudarlos, estos son íconos que simbolizan objetos tradicionales y populares de Colombia.



**Figura 4.** Diseño de personaje Lucas. Original de Sara Nieto, adaptado por Daniela Rojas.



**Figura 5.** Diseño de personaje Valeria. Original de Sara Nieto, adaptado por Camilo Miranda.



**Figura 6.** Prueba de escenarios usando Unity 3D, Vuforia y Android.

**Objetivos.** Se determinaron los objetivos para continuar con la narrativa de la historia; los hermanos Ricaurte deberían cumplir con las metas según el nivel, en el caso del Runner debe congelar lobos secuaces, recoger ítems que le facilitarán el trabajo y encontrar historias perdidas.

**Gameplay.** Describe la forma en que se va a jugar a través de los elementos del juego. A grandes rasgos es un juego que retoma la dinámica de correr y tocar. Pensando en esto se determina que la mejor forma de representarlo es a través de un juego tipo Runner.

El personaje Lucas Ricaurte debe correr para congelar la mayor cantidad de secuaces del lobo, para esto debe tocarlos. Al congelarlos

ganara más velocidad y los lobos secuaces le devolverán una historia perdida, si se deja escapar alguno perderá velocidad y por lo tanto una historia. Mientras corre podrá recoger una serie de elementos que ayudarán y facilitará su recorrido también, podrá encontrarse con obstáculos. Las vestimentas serán basadas en tendencias urbanas colombianas pero se añadirán elementos tradicionales que realcen los aspectos culturales colombianos.

**Diseño de niveles.** El juego está compuesto por distintos niveles de dificultad, este ítem describe cada uno de ellos. En este caso “Juguemos en el Bosque” es un videojuego Casual 3D las mecánicas del juego se han determinado a través del estudio de

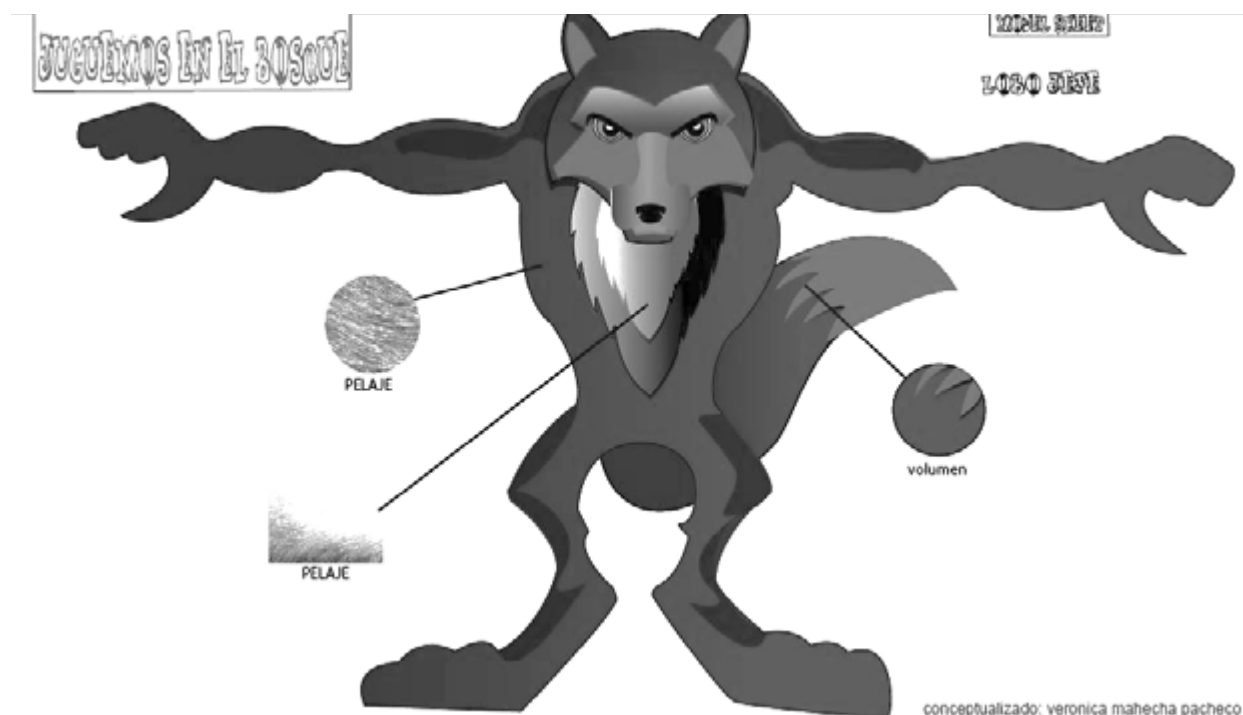
cuatro juegos tradicionales colombianos, congelados, escondidas, la Lleva y Yermis.

## Producción

La producción del videojuego “Juguemos en el Bosque” se distribuye en cuatro grupos con áreas de conocimiento trasversales: diseñadores, generalistas 3D, integradores y desarrolladores.

Las tareas de los diseñadores se ven reflejadas en los documentos de diseño y la biblia del videojuego, documentos que contienen el mundo contexto donde se describe el universo del videojuego, sus protagonistas, habitantes, las historias individuales de cada uno; es importante aclarar que la biblia del videojuego determina si se permite expandir el universo o se cierra a este. Los documentos mencionados son importantes en esta etapa ya que pautan

el desarrollo de las actividades. A continuación, se muestra en la Figura 7 la carta del personaje del Lobo Feroz con ejemplos de texturas y paleta de colores.



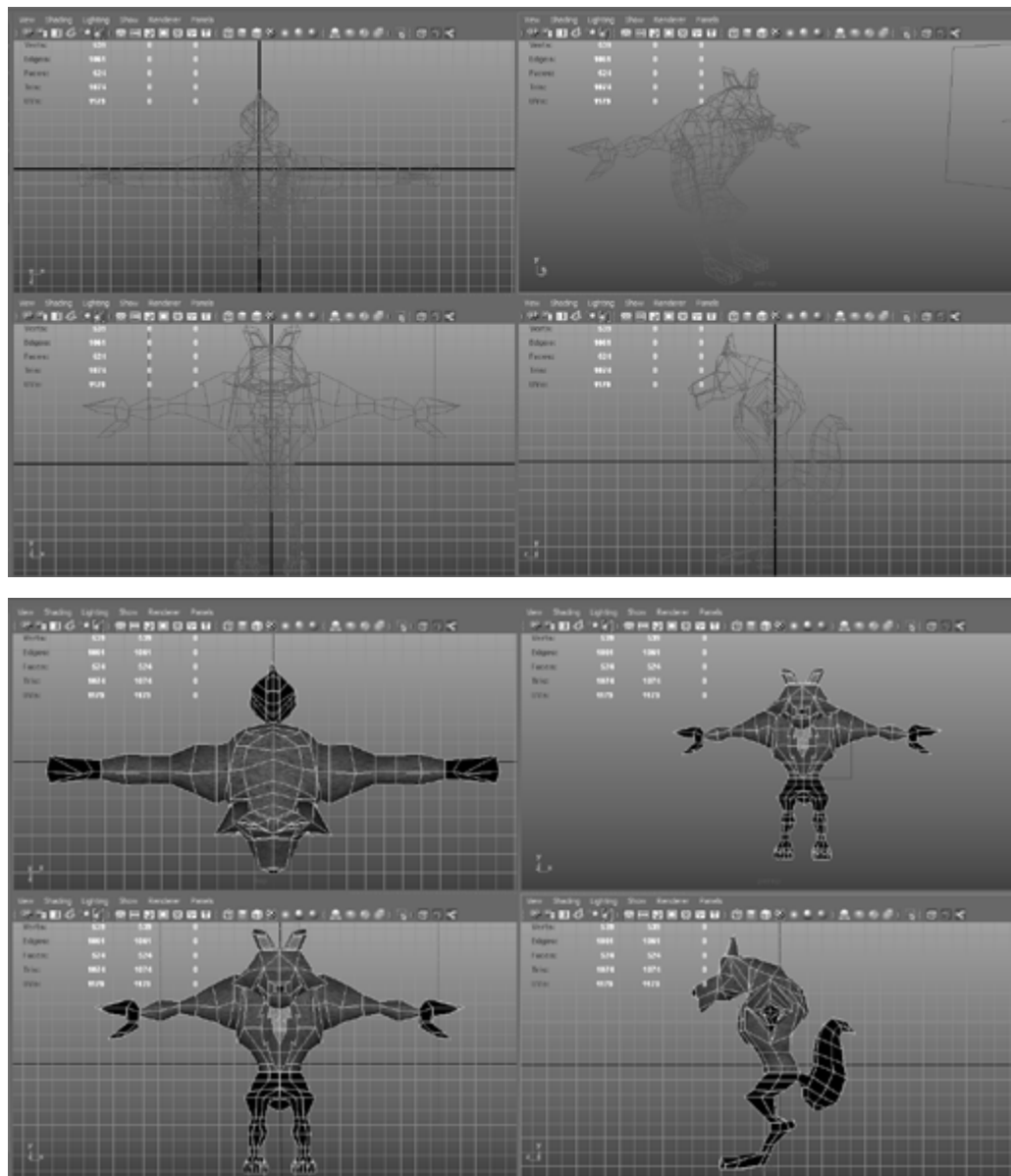
**Figura 7.** Ilustración vectorial personaje BigBoos, Lobo Feroz.

Después de tener la carta de personajes, el Generalista 3D empieza con el proceso de modelado y texturizado. Actualmente, el proyecto se encuentra en fase de modelado para luego dar pie a la fase de integración en Unity3D.

El modelado de los personajes, y estructuración 3D de escenarios empleando herramientas como Maya de Autodesk o 3D Max ha requerido tiempos de ejecución prolongados ya que la apropiación de la herramienta por parte de los miembros del grupo ha sido positiva pero no inmediata. En la figura 7 podemos ver el trabajo del modelado y texturizado del personaje del Lobo Feroz o Bigboss el cual tomó

2 meses para apropiación de la herramienta y 8 días para el modelado y texturizado del personaje.

Para la integración final del videojuego Unity 3D ha facilitado las pruebas de arte y la integración de los elementos. En el proceso de apropiación se han realizado las primeras pruebas en un entorno 2D creando juegos sencillos siguiendo con la temática de juegos populares colombianos de tal manera que el proceso de investigación y apropiación de la herramienta se pueda efectuar mientras los modelados y artes finales en 3D son terminados y posteriormente se integra en el motor de videojuegos teniendo en cuenta la plataforma establecida.



**Figura 8.** Modelado Lobo Feroz realizado por Andrés Suárez.

## Postproducción

En este proyecto, la postproducción está planteada por el seguimiento del videojuego como herramienta de trasmisión del conocimiento cultural. Para lograr esto se plantea el uso de herramientas de evaluación ECOBA los cuales permiten evaluar OVA's (objetos virtuales de aprendizaje) su calidad y pertinencia dentro del aula.

## Conclusiones

A través de la revisión de la bibliografía y la experiencia se concluye que el videojuego tiene propiedades similares al juego real, puede cumplir objetivos educativos y de transmisión de conocimiento y puede llegar a convertirse en una herramienta para el docente o padres de familia.

El videojuego es una herramienta que bien administrado tiene elementos para el desarrollo de habilidades y destrezas cognitivas y motrices, pero hay que escoger juegos que enriquezcan al niño y no le generen estímulos negativos que lo lleven a cometer faltas éticas en la sociedad.

En el desarrollo de un videojuego que pretende transmitir elementos culturales existen varias metodologías de desarrollo que pueden ser apropiadas en su implementación, estas deben ser evaluadas para determinar cual se adapta mejor al equipo de trabajo y el proyecto a desarrollar.

Según el proyecto, es conveniente mezclar metodologías para el desarrollo del ciclo de vida del producto que contribuyan en la mejora continua, siempre teniendo en cuenta la opinión del usuario a través de pruebas en las que se le da una activa participación.

## Referencias

- Fonseca, Z., Heredia A., Ocampo P., Forero Y., Sarmiento O., Álvarez M., Estrada A., Samper B., Gempeler J., Rodríguez M. (2011). *Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010*. Recuperado de <http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortalICBF/bienestar/nutricion/ensin>
- Huizinga J. (1972). *Homo Ludens*. Octava reimpre-  
sión 1998. Impreso en Fernández Ciudad S. L:  
Emecé Editores.
- Marguilis, L. (2007). *El aspecto lúdico del e-learning; el juego en entornos virtuales de aprendizaje*. [Artículo en línea]. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria (RIDU) Año 3 -Nº1-  
Junio 2007. Fecha de consulta: 30/10/2016.  
<[http://beta.upc.edu.pe/calidadeducativa/ridu/2007/ridu3\\_5LM.pdf](http://beta.upc.edu.pe/calidadeducativa/ridu/2007/ridu3_5LM.pdf)>>
- Martínez, E. (2008). "El juego como escuela de vida: Karl Groos". *Revista miscelánea de investigación*, volumen 22, pag 9, 10,11, 12. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2774872.pdf>
- Montero, Díaz & Ruiz. ( 2010). *Aprendiendo con video juegos jugar es pensar dos veces*. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=MmJBAAQBAJ&pg=PA34&lpg=PA34&dq=los+resultados+quedan+frecuentemente+registrados,+los+niveles+de+dificultad+son+progresivos,+requieren+pr%C3%A1ctica,+es+posible+retomar+la+sesi%C3%B3n+anterior,+son+atractivos,+din%C3%A1micos,+la+informaci%C3%B3n+y+las+tareas+aparecen+en+un+source=bl&ots=bctfupos9h&sig=E4u9UPMstqmSD2414ydKoeMPPrC&hl=es&sa=X&ved=0ahUKWwjJq6W2kvPPAhVHOyYKHU0HBPMQ6AEIGjAA#v=onepage&q=Alto&f=false>
- Moreno, G. A. (2008). "Juego tradicional colombiano: una expresión lúdica y cultural para el desarrollo humano". *Revista Educación física y deporte*, n. 27-2, 93-99, 2008, Funámbulos Editores. Recuperado de <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/.../article/viewFile/2250/1811>
- Moya, Camacho, Redondo, Mora, Villanueva & García. (2012). *Desarrollo de videojuegos: técnicas avanzadas*. Bubok (Edición física, libro virtual). Emecé Editores. David Vallejo Fernández y Carlos Gonzáles Morcillo.

Evaluación nutricional de harina de quinua  
(*Chenopodium quinoa*) en tres niveles de inclusión  
10, 20 y 30% en dietas de conejos en las etapas  
de levante y engorde, en el municipio de Pacho;  
Provincia del Rionegro - Cundinamarca

---

*Nutritional Evaluation of Quinoa Flour at Three Different Levels of  
Inclusion 10, 20, and 30% in Diets for Rabbits in Growing and Fattening  
Stages, in the Town of Pacho, Province of Rionegro - Cundinamarca*

**IVÁN ALEJANDRO SILVA RODRÍGUEZ**

**Zootecnista Especialista  
Instructor**

isilvar@misena.edu.co

**Fecha de recepción:** 8 de julio de 2016

**Fecha de evaluación:** 1 de agosto de 2016

**Fecha de aceptación:** 23 de agosto de 2016





# Evaluación nutricional de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) en tres niveles de inclusión 10, 20 y 30% en dietas de conejos en las etapas de levante y engorde, en el municipio de Pacho; Provincia del Rionegro - Cundinamarca

## *Resumen*

En el Parque Agroindustrial del Rionegro (1.965 msnm y 22 °C) se realizó un experimento con 36 conejos destetos Nueva Zelanda blancos, empleándose un modelo estadístico completamente al azar con tres niveles de inclusión en la dieta de harina de quinua y un testigo con una dieta comercial. Las dietas fueron isocalóricas e isoprotéicas; se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos 0 y 1 contra los tratamientos 2 y 3 para el consumo de alimento.

En ganancia de peso se observaron diferencias significativas entre el tratamiento control y las dietas con harina de quinua. En cuanto la conversión y eficiencia alimenticia se presentaron diferencias significativas entre el tratamiento inclusión del 10% de harina de quinua y los demás tratamientos. Con el presente proyecto se evaluaron las características nutricionales de la harina de quinua, como materia prima alternativa en diferentes niveles de inclusión en dietas balanceadas para conejos en las fases de levante y engorde. Demostrando que este experimento puede ser el principio para otras investigaciones enfocadas a la implementación de programas de seguridad alimentaria para la región del Rionegro y nuevas estrategias alternativas de alimentación animal especialmente en el sector cunícola.

*Palabras clave:* quinua, conejos, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia, rendimiento económico.

## *Abstract*

In the Agro industrial Park Rionegro Pacho (1.965 masl and 22 °C). It has been made an experiment with 36 white New Zealand weaned rabbits. The statistical design used was at the random with 3 levels (treatments) of diet inclusion in the quinoa flour and a control with the commercial concentrated. The diets were isocalorics and isoproteics (16%); Significant differences were found between treatments 0 and 1 treatments against 2 and 3 food for consumption.

In weight gain significant differences between the control treatment and diets with quinoa flour. As the conversion and feed efficiency significant differences were found between treatment inclusion of 10% quinoa flour and the other treatments. With this present project the nutritional characteristics of quinoa flour were evaluated, as alternative raw materials at different levels of inclusion in balanced for rabbits in phases lift and fattening diets. Proving that this experiment could be the beginning for other research focused on the implementation of food safety programs for the Rionegro region and New alternatives animal feeding strategies especially in the rabbit sector.

*Keywords:* Quinoa, Rabbits, Feed conversion, Feed efficient, Economic performance.

## Introducción

En nuestro medio producir forrajes con alta calidad nutritiva para satisfacer las necesidades de alimentación de las especies pecuarias como el conejo, tanto en pequeña como a gran escala, son una excelente opción para aumentar el ingreso de nuestros campesinos, incluyendo aquellos más marginados, dado que los costos de producción son menores que los de la producción de granos y cereales comúnmente utilizados en la alimentación animal. El alto costo de los alimentos concentrados comerciales alienta la búsqueda de estrategias basadas en el uso de materias primas no convencionales, que permitan obtener una mayor rentabilidad en la cunicultura (Nieves, *et al.* 2001).

En los países en desarrollo la mayor parte de los conejos se crían en sistemas familiares y contribuyen a la seguridad alimentaria de la población campesina; por ser animales herbívoros e ingerir elevada proporción de fibra se les puede suministrar alta cantidad de forrajes (De Blas, *et al.* 2006).

En la región de Rionegro, la producción cunícula desempeña un papel primordial en la dieta de sus habitantes, como una fuente excelente de proteína, bajos costos de producción y para aprovechar las plantas presentes en las parcelas campesinas y nativas de la región.

## Marco teórico

La quinua (*Chenopodium quinoa*), es una planta originaria del altiplano de Bolivia y Perú, cultivada para la alimentación humana y animal. Tanto el grano como el follaje de la quinua presentan características nutritivas sobresalientes. Además, tiene buena adaptabilidad y resistencia a factores edáficos - ecológicos adversos (Primero, 2007).

Estudios anteriores realizados por Primero y Rojas (2007) en México, mencionan la utilización de Forraje de Quinua Deshidratado en dietas para conejos en la fase de Engorde como alternativa alimenticia para sustituir el uso de Heno de Alfalfa; concluyen que no se observaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) para las variables Consumo de Alimento, Ganancia de Peso, Conversión Alimenticia, Eficiencia Alimenticia y Rendimiento en Canal en la etapa de finalización. Igualmente citan que Cardoso (1968) menciona que los productos de cosecha de la quinua se pueden suministrar a diferentes especies de ganados como bovinos, equinos y caprinos a los cuales les es muy palatable; validando el uso de esta especie vegetal en la alimentación animal por su alto valor nutricional.

En la actualidad no se encuentran estudios con inclusión de harina de quinua como alternativa alimenticia de uso animal lo que hace más interesante este experimento en las dietas para conejos en las fases de levante y engorde, reduciendo considerablemente la utilización de ingredientes como harina de maíz, torta de soya y harina de alfalfa con altos costos de producción.

La harina de quinua resulta ser una alternativa nutritiva valiosa en la tendencia a utilizar sólo vegetales en la elaboración de alimentos para animales, puesto que cálculos teóricos con base en el perfil de aminoácidos permiten afirmar que la harina de quinua presenta una buena calidad proteica y nutricional. La determinación final del valor nutricional de estos productos debe basarse en resultados de bioensayos (Romo, *et al.* 2006).

## Materiales y métodos

### Localización

Este ensayo se desarrolló en las instalaciones Cuniculas del Parque Agroindustrial del Rionegro del SENA

**Tabla 1.** Análisis proximal de la harina de quinua del experimento.

| PARÁMETRO     | UNIDAD     | RESULTADO | NORMA BOLIVIANA NB NA 0038 |
|---------------|------------|-----------|----------------------------|
| Proteína      | %          | 13        | >10                        |
| Carbohidratos | g/100 g    | 70        | No Especifica              |
| Calorías      | kcal/100 g | 378       | No Especifica              |
| Cenizas       | mg/100     | 2,5       | <3,5                       |
| Fibra Cruda   | mg/100     | 12        | >3,0                       |
| Grasa Total   | %          | 5,2       | >4,0                       |
| Humedad       | %          | 9,5       | <13,5                      |
| Saponinas     | mg/100     | 37        | <120                       |

**Fuente:** BIOPOLAB, Biopolímeros Industriales Ltda., 2015.

ubicado en el municipio de Pacho, departamento de Cundinamarca, cuyas coordenadas geográficas son: N 05°09.648', W 074°07.511' con una característica agroclimática correspondiente a bosque húmedo tropical a 1.950 msnm con una precipitación media anual de 1.670 mm, una media mensual de 116.9 mm y una temperatura promedio entre 18 y 24 °C (Alcaldía de Pacho POT, 2015).

## Procedimiento

Las dietas experimentales en pellets, con diferentes niveles de inclusión de harina de quinua (Control), (10%), (20%) y (30%) se prepararon en el Parque Agro-industrial del Rionegro del municipio de Pacho, departamento de Cundinamarca.

**Tabla 2.** Preparación de las dietas experimentales.

| Ingrediente              | Dieta control | 10%    | 20%    | 30%    |
|--------------------------|---------------|--------|--------|--------|
| Harina de alfalfa        | 27,87         | 25,60  | 20,50  | 18,00  |
| Torta de soya            | 12,00         | 10,87  | 10,00  | 9,50   |
| Maíz                     | 20,00         | 14,00  | 10,87  | 4,00   |
| Mogolla de trigo         | 31,00         | 31,00  | 31,00  | 31,00  |
| Harina de quinua         | 0             | 10,00  | 20,00  | 30,00  |
| Cascarilla de arroz      | 5,00          | 4,80   | 4,00   | 3,82   |
| Aceite de palma          | 2,50          | 2,10   | 2,00   | 2,00   |
| Carbonato de calcio      | 0,36          | 0,37   | 0,35   | 0,40   |
| Metionina                | 0,37          | 0,38   | 0,38   | 0,38   |
| Sal                      | 0,40          | 0,38   | 0,40   | 0,40   |
| Premezcla Vit. y mineral | 0,50          | 0,50   | 0,50   | 0,50   |
|                          | 100,00        | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

**Cuadro 1.** Análisis proximal de las dietas experimentales (Cantidad).

| Ingrediente         | Dieta control | 10%  | 20%  | 30%  |
|---------------------|---------------|------|------|------|
| EM (kcal/ kg-1)     | 2425          | 2460 | 2480 | 2490 |
| EM (kcal/ kg-1)     | 2425          | 2460 | 2480 | 2490 |
| Proteína Cruda (%)  | 16,3          | 16,3 | 16,1 | 16,2 |
| Fibra Cruda (%)     | 13,8          | 14   | 13,5 | 13,8 |
| Extracto etéreo (%) | 2,7           | 2,72 | 2,74 | 2,78 |
| Calcio (%)          | 0,62          | 0,6  | 0,53 | 0,52 |

**Fuente:** BIOPOLAB, Biopolímeros Industriales Ltda., 2015.

El alimento balanceado fue elaborado de acuerdo al balance y requerimientos establecidos para cada dieta o tratamiento, teniendo como base las materias primas seleccionadas para tal efecto, usando el programa SOLVER, el cual permite realizar mezclas de alimentos utilizando el método de Ensayo - Error al mínimo costo, teniendo en cuenta la composición nutricional de los ingredientes, así como sus límites de inclusión y los requerimientos nutricionales de los conejos reportados por la literatura.



**Figura 1.** Presentación en pellets de las dietas experimentales.

## Diseño experimental

En este ensayo se aplicó un diseño experimental completamente al azar, conformado por cuatro dietas o tratamientos y tres repeticiones o jaulas por tratamiento con 3 conejos en cada una, para un total

por tratamiento de 9 animales y de 36 conejos machos para los cuatro tratamientos.

Los conejos destetos de la raza Nueva Zelanda Blancos procedentes de Cachipay (Cundinamarca) Empresa SENTAGRO E.A.T., con un peso promedio entre 800 y 1000 gramos; fueron ubicados en el Galpón dispuesto para el Proyecto SENNOVA, realizándose un periodo de aclimatación o cuarentena de 3 días.

Los animales fueron pesados y asignados aleatoriamente a las diferentes Jaulas y Tratamientos (T0: Jaulas 2 - 8 - 12; T1: Jaulas 5 - 9 - 11; T2: Jaulas 3 - 6 - 10; T3: Jaulas 1 - 4 - 7). Durante el periodo experimental de 45 días se registró diariamente el consumo de alimento y quincenalmente el peso de los conejos



**Figura 2.** Fase experimental del proyecto.

hasta su sacrificio para evaluar el comportamiento productivo de los animales y determinar el rendimiento económico.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SAS (Statistical Analysis Software). A cada análisis de varianza se aplicó la prueba de Barnett, que determina la normalidad de medias lo cual es necesario que se cumpla para este tipo de análisis. Para determinar diferencias entre tratamientos se utilizó la prueba de Duncan. Para evaluar el crecimiento y punto óptimo de inclusión de la harina de quinoa, se aplicaron diferentes análisis de regresión.

El modelo estadístico para este diseño fue el siguiente:

- $Y_{ij} = \mu + T_i + \Sigma_{ij}$
- $I =$  Controla tratamientos =  $i = 1, 2, 3 \dots t$  10%, 20%, 30%
- $J =$  Controla repeticiones =  $J = 1, 2, 3$
- $\mu =$  Media general de todos
- $Y_{ij} =$  Variables evaluadas
- $T_i =$  Efecto de tratamiento
- $\Sigma_{ij} =$  Variable de error experimental

## Resultados y discusión

Se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los tratamientos 0 y 1 contra los tratamientos 2 y 3 para el consumo de alimento, la inclusión de harina de quinoa afectó la palatabilidad y presentación de las raciones (Tabla 3).

En ganancia de peso se observaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre el tratamiento control y las dietas con harina de quinoa. Las menores ganancias de peso registradas pueden ser debidas a la inclusión de cascarilla de arroz, empleada para obtener los niveles de fibra cruda requeridos la cual no pudo ser homogenizada en el tamaño óptimo para la preparación de la dieta, este ingrediente contiene 73% de fibra detergente neutra (FDN) y es de muy pobre calidad nutricional. En conejos la fuente de fibra indigerible puede acelerar la velocidad de paso por el intestino y reducir la digestibilidad y la absorción de los nutrientes (De Blas, 2006).

Carabaño y Blas (2006) argumentan que el nivel y tipo de fibra afectan significativamente la eficacia metabólica de la utilización de la energía digestible y que los máximos rendimientos se obtienen con 33,5% de FDN que están por debajo del contenido en este ingrediente. Por otra parte, el consumo de alimento no permitió obtener la ingesta mínima diaria de Proteína, Metionina y Energía requeridos para mayores tasas de crecimiento.

**Tabla 3.** Rendimiento productivo de los conejos del experimento.

| Tratamiento | Consumo (gdía) | Ganancia de peso (gdía) | Ganancia de peso total (Kg) | Conversión alimenticia | Eficiencia alimenticia (%) |
|-------------|----------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------------|
| T0          | 92.5a          | 33.6a                   | 1.511a                      | 2.8a                   | 36.3a                      |
| T1 (10%)    | 96.8a          | 28.9b                   | 1.300b                      | 3.4b                   | 29.8b                      |
| T2 (20%)    | 77.7b          | 30.5b                   | 1.372b                      | 2.5a                   | 39.2a                      |
| T3 (30%)    | 70.6b          | 26.5b                   | 1.194b                      | 2.7a                   | 37.6a                      |

Tratamientos con diferente letra significa que son estadísticamente diferentes.

En cuanto la conversión y eficiencia alimenticia (Tabla 3) se presentaron diferencias significativas entre el tratamiento 1 inclusión del 10% de harina de quinua y los demás tratamientos como consecuencia de las menores ganancias de peso obtenidas con este nivel de inclusión. La mejor conversión en los tratamientos con harina de quinua (2.5) se logró con 20%. Según Nieves (2001) los recursos forrajeros empleados en dietas para conejos influyen en el proceso de utilización, aprovechamiento de nutrientes y eficiencia biológica (ganancia de peso y conversión alimenticia) debido a cambios que producen en la digestibilidad de los nutrientes ingeridos, por lo que es necesario acompañar los trabajos de evaluación con pruebas de digestibilidad. En los tratamientos con inclusión de harina de quinua los conejos emplearon mayor número de días para alcanzar el peso comercial. Pero se convierte en una alternativa viable para la producción de carne de conejo en sistemas no industriales en el trópico.

Por otro lado, utilizando la metodología empleada por Quintero y colaboradores (2007). Quienes tomaron como referencia para determinar los Costos Variables de las dietas tratamiento, el resultado del precio del kilogramo de la dieta testigo, por el consumo de alimento en las etapas de Levante y Engorde.

Esta interpretación en porcentaje permite identificar las diferencias entre el tratamiento control y los demás tratamientos. Esto se realiza tomando el tratamiento testigo como 100%, y con base en este se

obtiene el porcentaje de costo de alimentación de los tratamientos con la inclusión de la harina de quinua: teniendo en cuenta que el porcentaje de costo de alimentación se obtiene el valor que indica una reducción o un aumento del costo de la alimentación de los demás tratamientos con respecto al tratamiento control.

El costo de la alimentación con una inclusión del 10% de harina de quinua fue un 23,55% mayor que el tratamiento control. Los tratamientos con una inclusión del 20% y 30% tuvieron un aumento en los costos del 13,61% y del 32,19% respectivamente con respecto al tratamiento control. Estos valores se explican porque el costo de adquisición de la harina de quinua fue de superior valor con relación a los demás ingredientes de la dieta (\$3.000 pesos kilogramo).

## Recomendaciones

- Por su calidad nutricional y gran adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas de la región del Rionegro, la quinua se convierte en una excelente alternativa alimenticia para la producción animal.
- El conejo es una especie animal herbívora con gran capacidad de asimilar cualquier forraje; convirtiendo esta producción en una excelente fuente de ingresos a bajo costo y garantizando la seguridad alimentaria de la región.
- Este tipo de experimentos en alimentación animal tienen gran importancia por la necesidad de buscar nuevas fuentes alimenticias que puedan reemplazar a los ingredientes comunes de los alimentos balanceados como son harina de maíz, torta de soya y harina de alfalfa.
- La inclusión de harina de quinua hasta en un 30% en dietas para conejos no afecta el consumo ni la salud de los animales.

**Tabla 4.** Costos variables de los tratamientos experimentales.

| Tratamiento | Valor unitario (\$ Kg) | Consumo Total (kg) | Valor total Tratamiento (\$) |
|-------------|------------------------|--------------------|------------------------------|
| T0          | 1058.35                | 33.301             | 35244.11                     |
| T1 (10%)    | 1249.47                | 34.851             | 43545.28                     |
| T2 (20%)    | 1432.23                | 27.958             | 40042.28                     |
| T3 (30%)    | 1629.77                | 28.587             | 46590.23                     |

- Igualmente, el costo de alimentación con este ingrediente para dietas de conejos en crecimiento fue un poco mayor debido a la baja producción de harina de quinua en nuestro medio.

## Referencias

- Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia. (2012). *Manual de formulación de proyectos de cooperación internacional*.
- Alcaldía Municipal de Pacho. (2015). *Plan de Ordenamiento Territorial*, 5.
- Carabaño, R., De Blas, C., García, J., García, A. (2006). "Importancia del tipo de fibra: nuevos conceptos y ejemplos para su aplicación en cunicultura". *Revista Departamento de Producción Animal*. Universidad Politécnica de Madrid, 22.
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias. (2015). *Manual metodológico general para la identificación, preparación, programación y evaluación de proyectos*. Guía 2.
- Nieves, D., López, D., Cadena, D. (2001). "Alimentación de conejos de engorde con dietas basadas en materias primas no convencionales y suplementación con *Trichanthera gigantea*". *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología*. Volumen Especial, 60.
- Ortegón, E., Pacheco, J., Prieto, A. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Folleto Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) Área de proyectos y programación de inversiones. Santiago de Chile.
- Ortegón, E., Pacheco, J., Roura, H. (2005). *Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública*. Folleto Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) Área de proyectos y programación de inversiones. Santiago de Chile.
- Primero, R., Rojas, E. (2007). *Forraje de quinua como sustituto de forraje de alfalfa en dietas para conejos en engorda*. Tesis de grado. Universidad Autónoma de Chapingo. Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, 12.
- Quintero, P., García, R., Peláez, R. (2007). "Evaluación de harina de botón de oro en dietas para conejos en etapa de crecimiento". *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias*. Universidad Nacional de Colombia, 55.
- Romo, S., Rosero, A., Forero, C., Ceron, E. (2006). "Potencial nutricional de harinas de quinua (*Chenopodium quinoa*) variedad piartal en los andes colombianos primera parte. *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias*. Universidad del Cauca. Volumen 4 No. 1.





# Revista Tecnología y Productividad

**VOL. 2, NO. 2, AÑO 2. DICIEMBRE DE 2016**

**ISSN 2463-2465**

Grupo de investigación *Tecnología y Productividad*

**Centro de la Tecnología del Diseño  
y la Productividad Empresarial  
Girardot. Regional Cundinamarca**

Con el apoyo del Sistema de Investigación,  
Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA

# Instrucciones para los autores

La revista *Tecnología y Productividad* es una publicación del Centro de la Tecnología del Diseño y la Productividad Empresarial, Girardot-Cundinamarca, con el apoyo del Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA del SENA.

Su objetivo es la publicación de artículos de alta calidad científica que fortalezcan las actividades y resultados del Centro de la Tecnología del Diseño y la Productividad Empresarial. Los proyectos de investigación publicados, lo consolidarán como líder en generación, innovación y transferencia de conocimiento, pertinente a la vocación regional, la competitividad de los sectores productivos, el emprendimiento y la empleabilidad, con equidad social.

Así mismo, propenderá por difundir los avances y resultados producto de la formación profesional integral, fundamentados en el desarrollo de competencias y el aprendizaje por proyectos que contribuyan al crecimiento personal, profesional y técnico de los aprendices para su vinculación al mundo de productivo.

## FORMA DE PRESENTACIÓN DE LOS ARTÍCULOS:

- Todos los artículos serán evaluados por un grupo de expertos académicos e investigadores de trayectoria en el área del proyecto y serán revisados por el equipo editorial asignado para su evaluación.
- Los artículos deben ser inéditos y originales (no haber sido publicados por otro medio), y escritos en idioma español. Se recibirán artículos en formato digital en su última versión aprobada para evaluación y en formato reciente de Microsoft Word, en tamaño carta, Arial 12 puntos y espacio 1,5.
- Se debe dar los créditos a todas las personas que intervienen en el proyecto de investigación, así como a los colaboradores que aportan materiales al artículo como por ejemplo, fotografías, imágenes, tablas, etc.
- Es importante atender a las fechas asignadas en el cronograma de las convocatorias a publicar en la revista.
- Los artículos serán sometidos al proceso de edición, una vez que cumplan con las características de entrega y presentación.
- **Los artículos deben contener:** título en español y su traducción al inglés, nombre de los autores, grupo de investigación al que pertenecen, profesión y último grado de formación, correo electrónico, resumen en español de 500 caracteres y su traducción al inglés, palabras clave y *keywords*, introducción, metodología, materiales y métodos, resultados y discusión, conclusiones y/o recomendaciones, referencias bibliográficas.
- Las imágenes, fotografías, gráficos o diagramas deben enviarse en archivos de origen por separado del documento de Word y en alta resolución (formatos que se aceptan: jpg, tiff, Photoshop o bmp, en 300 dpi). Además, debe indicarse su ubicación en el documento de Word.
- Las tablas deben enviarse en formato editable en Word o Excel.
- Los artículos de la revista se deberán presentar en el sistema de referencias APA en su última versión.
- En caso de ser aceptado el artículo, el autor o los autores deberán firmar un formato de cesión de derechos patrimoniales para su publicación en la revista.
- El autor o los autores recibirán un ejemplar de la revista en el que aparezca publicado su artículo.

## Revista Tecnología y Productividad

VOL. 2, NO. 2, AÑO 2. DICIEMBRE DE 2016  
ISSN 2463-2465

Recuperación de la cocina tradicional de las provincias del Alto Magdalena y Tequendama, caso municipios de Agua de Dios, El Colegio, Girardot, Guataquí, Nilo y Tocaima del departamento de Cundinamarca, Colombia

EVALO ENRIQUE BERNAL VÁSQUEZ \* ABNNER DAVID RUEDA MARTÍNEZ \* CRISTIAN EDUARDO GUATAME FERNÁNDEZ

Rescate de la identidad y la memoria cultural asociada a la molienda de caña y la producción de panela, en la provincia del Gualivá, Villeta, 2015

WILMAR ANDRÉS ARANA BERNAL \* GUSTAVO ADOLFO DONCEL LÓPEZ ELIZABETH CARDOZO \* JUAN CARLOS LUNA FEO

Caracterización del perfil turístico en los municipios de Girardot y Ricaurte, Cundinamarca, Colombia

GILBERTO ORLANDO ARIAS MOLINA

Aplicación de Centrifugación en el escalado del proceso productivo de bebida de Soya en Nilo, Colombia

CARLOS ALBERTO MALAGÓN SÁNCHEZ  
\* WILLIAM ROLANDO RODRÍGUEZ RUIZ

Diversificación de la agroindustria panelera en la producción de mieles invertidas

MARÍA CONSUELO QUIROGA MALDONADO \* JORGE CAMILO GUERRERO MORALES \* JOSÉ HERNANDO RUIZ BARRAGÁN \* HEIDY GUILLEN PEDRAZA \* DIANA CAROLINA JIMÉNEZ

Implementación de alternativas para la adecuada Instalación de Sistemas Fotovoltaicos Aislados de la Provincia del Tequendama, y el Alto Magdalena en el municipio de Cundinamarca, Colombia

JUAN FELIPE CARDONA OSPINA \* LIZA CATERINE RIVERA ACHURY \* SANTIAGO ALEJANDRO MARTÍNEZ \* ÓSCAR OSWALDO RAMÍREZ

Descripción del proceso de adaptación de juegos populares colombianos en un videojuego

RAÚL JOSÉ MARRUGO MARTÍNEZ \* ADRIANA RODRÍGUEZ LEZACA

Evaluación nutricional de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) en tres niveles de inclusión 10, 20 y 30% en dietas de conejos en las etapas de levante y engorde, en el municipio de Pacho; Provincia del Rionegro - Cundinamarca

IVÁN ALEJANDRO SILVA RODRÍGUEZ



ISSN 2463-2465

