



**UNIPAZ**  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ

# ANUARIO 2021

Volumen 4

## ESCUELA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL



Grupo de Investigación en  
Innovación, Desarrollo Tecnológico  
y Competitividad en Sistemas de  
Producción Agroindustrial- GIADAI

**ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD**  
**Resolución MEN 9751**  
**11 de Septiembre de 2019**

**DIRECTIVAS ACADEMICAS**  
OSCAR ORLANDO PORRAS ATENCIA  
Rector UNIPAZ  
KELLY CRISTINA TORRES ANGULO  
Vicerrectora

**DIRECCION DE ESCUELA**  
MÓNICA MARÍA PACHECO VALDERRAMA  
Directora Escuela Ingeniería Agroindustrial

**AUTORES**  
MÓNICA MÁRIA PACHECO VALDERRAMA  
MIGUEL ARTURO LOZADA VALERO  
HÉCTOR JULIO PAZ DÍAZ  
SHIRLEY LIZETH MANCERA  
ANA MILENA SALAZAR BELEÑO  
LEIDY ANDREA CARREÑO CASTAÑO  
SANDRA MILENA MONTESINO  
IRINA ALEÁN CARREÑO  
LUISA FERNANDA MEDINA CABALLERO  
MARCELA DUARTE MUÑOZ  
OLGA CECILICA ALARCÓN VESGA  
DALLY GAFARO



SC5544-1



**COMITÉ EDITORIAL**  
MÓNICA MARÍA PACHECO VALDERRAMA  
HÉCTOR JULIO PAZ DÍAZ  
DIDIER ALEISSO GUTIERREZ LOZANO

**COMITÉ CIENTIFICO**  
MÓNICA MARÍA PACHECO VALDERRAMA  
HÉCTOR JULIO PAZ DÍAZ

**DISEÑO E ILUSTRACION**  
ANGELICA MARIA MONTOYA HERNÁNDEZ

**COMPILADORES**  
DIDIER ALEISSO GUTIERREZ LOZANO  
ANGELICA MARIA MONTOYA HERNÁNDEZ

## CONTENIDO

<b>EDITORIAL.....</b>	<b>6</b>
<b>PROYECTOS DE GRADO PROGRAMA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.....</b>	<b>8</b>
DOCUMENTACION DE PROGRAMAS PREREQUISISTOS Y DEL PLAN HACCP EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE CHORIZO DE TERNERA LA PLANTA DE PRODUCTOS CÁRNICOS VIANESA, UBICADA EN EL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER .....	9
DESARROLLO DE UN PRODUCTO TIPO INFUSIÓN A BASE DE HIERBAS AROMATICAS Y STEVIA (STEVIA REBAUDIANA BERTONI) COMO EDULCORANTE NATURAL, MEDIANTE PROCESO DE DESHIDRATACIÓN .....	17
DISEÑO DE UN PLAN DE EMERGENCIA Y PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD PARA LA EMPRESA CREAR & MARCA S.A.S DEL MUNICIPIO DE YONDÓ -ANTIOQUIA .....	25
DISEÑO DEL PLAN DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL RESTAURANTE ASADERO DE POLLO Y CARNES LA 51 EN EL DISTRITO ESPECIAL DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER .....	26
ACTUALIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE .....	27
MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA UNIDAD ACADÉMICA .....	27
PLANTAS AGROINDUSTRIALES DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA .....	27
PAZ (UNIPAZ). .....	27
CONSERVACIÓN MICROBIOLÓGICA DE UN PRODUCTO CÁRNICO PROCESADO CON ACEITE ESENCIAL DE NARANJA .....	28
DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE SEGURIDAD .....	29
ALIMENTARIA (SIGSA) BASADO EN BPM, POE'S, HACCP EN LA EMPRESA.....	29
LÁCTEOS SAN PABLITO DEL MUNICIPIO DE SAN PABLO SUR DE BOLÍVAR .....	29
DISEÑO DE UNA PLANTA AUTOCONSUMO, BENEFICIO Y DESPOSTE .....	30
PORCINO EN EL MUNICIPIO DE LA DORADA CALDAS .....	30
ELABORACIÓN DE UN ABONO ORGÁNICO A BASE DE ESTIÉRCOL DE.....	31
OVINO Y DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE SAN ALBERTO CÉSAR.....	31
APROVECHAMIENTO DE LAS ESCAMAS DE BOCACHICO (PROCHILODUS .....	33
MAGDALENAE) PARA LA OBTENCIÓN DE COLÁGENO PARA UN .....	33
POTENCIAL USO ALIMENTICIO .....	33
DISEÑO DE UN PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA A PARTIR DE LA PULPA DE CAFÉ PRODUCIDA EN LA FINCA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DEL HATO SANTANDER. ....	34
PROPUESTA ESTRATÉGICA DE UN PLAN DE MARKETING PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE ABONO ORGÁNICO TIPO COMPOST PRODUCIDO POR LA ASOCIACIÓN APRIMUJER UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI.....	35
DISEÑO DE UNA PLANTA PILOTO AGROINDUSTRIAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE NARANJA VALENCIA (CITRUS SINENSIS) Y MANGO (MANGIFERA INDICA) PARA LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS DESPLAZADOS DEL CORREGIMIENTO DE PAPAYAL “ASPROADESPAP” EN EL MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOBA BOLÍVAR .....	37
APROVECHAMIENTO AGROINDUSTRIAL DEL ACEITE OBTENIDO DEL FRUTO DE LA PALMA ALMENDRÓN (ATTALEA NUCIFERA H. KARST) PRESENTES EN LOS RELICTOS BOSCOSOS DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA .....	39
ESTUDIO DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 1500 DE 2007 EN 12 EXPENDIOS DE CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS COMESTIBLES DE BOVINO Y PORCINO, UBICADOS EN LA PLAZA DE MERCADO TORCOROMA, DISTRITO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER.....	40
<b>PROYECTOS DE GRADO MERITORIO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL ....</b>	<b>42</b>
MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE LAS CARTAS DE MARINADO PARA LA DISTRIBUIDORA AVÍCOLA DISTRAVES EN EL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA EN SANTANDER	43
DISEÑO DE UN SISTEMA DE BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS COMO ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACION EN LA ASOCIACIÓN APRIMUJER UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI.....	45
CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE INTEGRANTES DE LA ASOCIACIÓN DE MUJERES – APRIMUJER- PARA ESTIMAR POTENCIALIDADES EN EL TERRITORIO DEL ÁREA RURAL DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ.....	46
<b>PROYECTOS DE GRADO EN TECNOLOGÍA DE PROCESAMIENTO DE LOS ALIMENTOS .....</b>	<b>48</b>

AVANCE EN LAS TÉCNICAS DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE PECTINAS DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES .....	49	CURTIENTE PARA LA PIEL OVINA SANTA INÉS (Ovis ARIES).....	126
DIAGNÓSTICO PARA DETERMINAR EL ESTADO ACTUAL DE LA PISCICULTURA EN LAS VEREDAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL EMBALSE DE TOPOCORO EN EL MUNICIPIO DE BETULIO-SANTANDER. ....	54	ELABORACIÓN DE UN BIOPLÁSTICO A PARTIR DE COLÁGENO EXTRAÍDO DE ESCAMAS DE PESCADO COMO POTENCIAL SUSTITUTO EN EL USO DE PLÁSTICOS SINTÉTICOS.....	128
ESTUDIO TÉCNICO PARA EL DISEÑO DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE CUAJADA EN LA FINCA EL TRIUNFO DE LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURÍ- SANTANDER.....	57	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE INTEGRANTES DE LA ASOCIACIÓN DE MUJERES – APRIMUJER- PARA ESTIMAR POTENCIALIDADES EN EL TERRITORIO DEL ÁREA RURAL DE SAN VICENTE DE CHUCURI.....	130
OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DE MUCÍLAGO DEL CACAO VARIEDAD CCN-51 EN EL MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURÍ SANTANDER .....	64	APROVECHAMIENTO AGROINDUSTRIAL DEL ACEITE OBTENIDO DEL FRUTO DE LA PALMA ALMENDRÓN (ATTALEA NUCIFERA H. KARST) PRESENTES EN LOS RELICTOS BOSCOSOS DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA.....	133
ESTUDIO DE MERCADO PARA LA PRODUCCIÓN DE PASTA DE CHOCOLATE ORGÁNICO CON ESENCIAS NATURALES EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ. ....	69	PRODUCTOS DE LA COLMENA (MIEL DE ABEJA, PROPÓLEO Y CERA DE ABEJA), ORGÁNICOS, RESPONSABLES CON EL MEDIO AMBIENTE, SIN ADITIVOS QUÍMICOS O CONSERVANTES ARTIFICIALES.....	136
DISEÑO PARA UNA PLANTA PILOTO DESPULPADORA DE FRUTA PARA LA VEREDA LA BODEGA DEL MUNICIPIO EL CARMEN DEL CHUCURÍ.....	71	<b>PROYECTOS DE PARTICIPACIÓN EN EVENTOS .....</b>	<b>138</b>
ESTUDIO DE MERCADO DE UN CAMELO TIPO TOFI A PARTIR DE LICOR DE CACAO, COMO ALTERNATIVA PRODUCTIVA EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI-SANTANDER.....	76	<b>ARTICULOS CORTOS, PRESENTADOS AL EVENTO CIENTIFICO ENICIP 2021 .....</b>	<b>138</b>
ELABORACIÓN DE QUESO ARTESANAL CHUCUREÑO EN LA HACIENDA EL PLAN DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ, SANTANDER .....	81	CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, COMO BASE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS PARA LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DEL CHUCURI-SANTANDER.....	139
FABRICACIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DEL AGUA DE COCO ( <i>COCOS NUCIFERA</i> ).....	85	APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES PARA LA OBTENCIÓN DE POLÍMEROS PARA UN POTENCIAL EMPAQUE ALIMENTARIO.....	140
<b>PROYECTOS DE GRADO ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN CONTROL DE LA CALIDAD DE BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS .....</b>	<b>89</b>	EXTRACCIÓN DE PECTINA A PARTIR DE LA CÁSCARA DE NARANJA DE LA VARIEDAD CITRUS SINENSIS .....	141
<b>PROYECTOS DE GRADO ESPECIALIZACIÓN EN AGRONEGOCIOS .....</b>	<b>115</b>	INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA COMPOSICIÓN LIPÍDICA Y COMPUESTOS VOLÁTILES DE MACADAMIA INTEGRIFOLIA .....	142
ANÁLISIS INTEGRAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN SANTANDER.....	116	INFLUENCIA DEL METANOL, ETANOL Y PROPANOL EN LA CALIDAD DEL BIODIESEL PRODUCIDO A PARTIR DEL ACEITE DE ICACO ( <i>CHRYSOBALANUS ICACO</i> ) EXTRAÍDO MEDIANTE EL MÉTODO DE SOXHLET .....	143
<i>FORTALECIMIENTO DE LA CADENA PISCÍCOLA EN EL MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURI, MEDIANTE LA CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES PRODUCTIVAS PARA EL DESARROLLO DE LA ESPECIE CARPA KOI (NISHIKIGO).</i> .....	122	<b>ARTICULOS CORTOS, EVENTOS CIENTIFICOS IICTA 2021.....</b>	<b>144</b>
<b>PROYECTOS DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>125</b>	EFFECTO DEL ALMACENAMIENTO EN ATMÓSFERAS MODIFICADAS EN EL PERFIL LIPÍDICO Y CALIDAD DE <i>MACADAMIA INTEGRIFOLIA</i> .....	144
EXTRACTO Y APLICACIÓN DE TANINOS DE LA ALMENDRA DE MANGO ( <i>MANGIFERA INDICA</i> ) COMO			

DESARROLLO DE UN PRODUCTO TIPO INFUSIÓN A BASE DE HIERBAS AROMÁTICAS Y STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL, MEDIANTE PROCESO DE DESHIDRATACIÓN .....	145
SISTEMA PRODUCTIVO SOSTENIBLE MEDIANTE EL MODELO DE ASOCIATIVIDAD EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI-SANTANDER .....	146
<b>ARTÍCULOS CORTO, EVENTO CIENTÍFICO CIA 2021</b> .....	147
CONSERVACIÓN MICROBIOLÓGICA DE UN PRODUCTO CÁRNICO PROCESADO MEDIANTE LA ADICIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE NARANJA (CITRUS × SINENSIS) .....	147
ANÁLISIS DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LA CHRORELLA SP Y LA DUNALIELLA TERTIOLECTA COMO FUENTE POTENCIAL DE ÁCIDOS GRASOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL .....	148

## EDITORIAL

---



Nora Milena Ortiz García es Ingeniera Química de la Universidad Industrial de Santander (UIS), con experiencia y conocimientos en caracterización de nanoestructuras, manejo de material y equipos de laboratorio, realizó su proyecto de investigación en el Semillero de Investigación del Grupo de Investigación en Fluidos y Energía (GIFE) y en el Centro de Investigaciones en Catálisis (CICAT). Actualmente tiene bajo su dirección 2 proyectos de investigación concernientes a la producción de biocombustibles líquidos.

---

### INVESTIGACIÓN: BASE DEL CONOCIMIENTO

A través de la historia, la investigación se ha constituido como un factor muy importante para el proceso de enseñanza, mediante la aplicación de métodos científicos, donde se obtiene información relevante, fidedigna e imparcial con el objetivo de extender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento. Etimológicamente, la palabra investigación viene del latín *investigium*, que significa en pos de la huella, de esta manera la palabra investigación lleva en si misma el sentido de que para indagar sobre un tema, se necesita tener una huella.

Huella que es necesaria para realizar una buena investigación, inicialmente, se debe imaginar, proponer y formular una idea (huella), a esta idea se le conoce como hipótesis, que es una suposición hecha a partir de unos datos y que sirven de base para iniciar una investigación. Es importante

señalar que la investigación ha traído muchos conocimientos que hoy en día nos permite entender cómo funciona el mundo, ejemplo de ello fue la investigación hecha por Galileo Galilei, quien es considerado el padre de la ciencia moderna con su idea de que todos los cuerpos a pesar de su peso, tienen la misma velocidad al caer de una altura, esta investigación la realizó observando y tomados puntos de referencia, Isaac Newton, con su observación de la manzana, demostrando que la fuerza de atracción gravitatoria que hace caer la manzana a la tierra desde un árbol es la misma que mantiene a la Luna en torno a nuestro planeta.

Por lo anterior, queda claro el porqué de la importancia de la investigación y como debe ser integrada a proceso de aprendizaje para fortalecer las bases del conocimiento.

Conocimiento donde las universidades son participes activos, asegurando así que la sociedad tenga conciencia de lo que sucede en el mundo cada vez más globalizado de la ciencia, el trabajo académico y la investigación.

Es por esto, que el trabajo que aquí se presenta ofrece una serie de respuestas a hipótesis propuestas mediante diferentes metodologías y análisis por parte de sus autores.

Por último, agradecer la valiosa colaboración y apoyo por parte de la UNIPAZ, que a través de sus grupos de investigación busca alimentar y articular la investigación disciplinar con los semilleros de investigación,

garantizando la participación de los estudiantes y ofreciéndoles un ambiente lleno de conocimiento.

También, ofrezco un cordial agradecimiento a los autores que hacen parte de este documento, que ofrecen sus aportes y todo para una mejor comprensión del conocimiento en general, en un mundo de cambios que requiere continuamente aportes de nuevos conocimientos, comprometidos con el crecimiento de la investigación.

*“sin investigación no hay conocimiento”*

*Nora Ortiz*

PROYECTOS DE  
GRADO  
PROGRAMA  
INGENIERÍA  
AGROINDUSTRIAL

# DOCUMENTACION DE PROGRAMAS PREREQUISISTOS Y DEL PLAN HACCP EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE CHORIZO DE TERNERA LA PLANTA DE PRODUCTOS CÁRNICOS VIANESA, UBICADA EN EL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER

Documentation of prerequisite programs and the HACCP plan in the veal sausage production process at the Vianesa meat products plant, located in the district of Barrancabermeja, Santander

<sup>1</sup> Mónica M. Pacheco, <sup>2</sup> Camila A. Pallares U., <sup>2</sup> Lucero Ramírez,  
Ingeniería De Del Programa Agroindustrial, Instituto Universitario De La Paz Barrancabermeja, Colombia

<sup>1</sup> *Docente Escuela de Ingeniería Agroindustrial - Grupo de Investigación GIADAI, Instituto Universitario de la Paz,* <sup>2</sup> *Estudiantes del Programa de Ingeniería Agroindustria*

## INTRODUCCION

En la actualidad además de ser un requerimiento legal para las empresas del sector cárnico adoptar todo lo que ayude a mitigar los peligros en los alimentos para la salud humana, se hace indispensable ser competitivos y esto se logra con la obtención de certificaciones como podría darse en el caso del HACCP que es un sello internacional que además de dar confianza al consumidor permite el ingreso a mercados internacionales permitiendo crecimiento y competitividad y un punto de partida es tener una estructura documental acorde para su posterior implementación y certificación. La inocuidad siempre ha sido una condición obligatoria para todas aquellas organizaciones que desarrollan procesos alimentarios ya que en esta se ve implicada la seguridad de un consumidor al ingerir sus alimentos. Para el caso de la cadena cárnica existe un Decreto que regula las prácticas sanitarias que garantizan la inocuidad alimentaria en Colombia como lo es el Decreto 1500 de 2007 que es el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles

y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación. El objetivo del sistema HACCP es identificar los peligros relacionados con la seguridad del consumidor que puedan ocurrir en la cadena alimentaria, estableciendo los procesos de control para garantizar la inocuidad del producto. Es por esto que la industria alimentaria requiere activar todos los sistemas, protocolos, procedimientos, procesos que van encaminados hacia la garantía de un alimento inocuo. Para el caso del procesamiento de derivados cárnicos se enmarca con una normatividad amplia y rigurosa. Es así que la empresa VIANESA S.A ha venido desarrollando mejoras en sus procesos, documentando lo establecido en la legislación colombiana aplicable y teniendo en cuenta la proyección que trae como organización para llevar a cabo el desarrollo de productos cárnicos (derivados cárnicos) con calidad e inocuidad. A partir de esa proyección,

propósitos y exigencias normativas y legales se hace necesario ir trabajando en el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control tener un punto de partida como lo es documentar los programas prerequisites y el plan HACCP para uno de sus productos estrellas como lo es el chorizo de ternera.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Documentar los programas prerequisites y el plan HACCP para el proceso del chorizo de ternera elaborado en la planta de productos cárnicos VIANESA ubicada en el distrito de Barrancabermeja, Santander.

### **ESPECIFICO**

Diagnosticar la existencia de información en la planta de productos cárnicos para diseñar la fase documental de los programas prerequisites y plan HACCP. Documentar los programas prerequisites requeridos para dar paso a la fase de documentación del plan HACCP para el chorizo de ternera de VIANESA.

Documentar el plan HACCP para el proceso de elaboración del chorizo de ternera de la planta VIANESA..

Socializar resultados de la documentación de programas prerequisites y del plan HACCP en la planta de productos cárnicos VIANESA.

### **METODOLOGIA**

La investigación desarrollada se llevó a cabo en la planta de derivados cárnicos VIANESA ubicada en el Barrio la esperanza de la ciudad de Barrancabermeja.

## **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Cualitativa de tipo descriptiva.

## **FASE DE DESARROLLO**

### **Diagnóstico de la existencia de información en la planta de productos cárnicos para diseñar la fase documental de los programas prerequisites y plan HACCP.**

En esta etapa se consultaron los programas existentes en VIANESA mediante una lista de chequeo y se identificaron los programas que se debían documentar para asegurar la parte de prerequisites. Para ilustrar el estado de los programas existentes y por documentar se realizó una tabla resumen de los hallazgos.

### **Documentación de programas prerequisites.**

Para estructurar la documentación de los programas prerequisites se acudió a la literatura existente de organismos y referentes internacionales como la FAO, Codex, ISO 22000, entre otros. En esta oportunidad se documentarán y/o actualizarán los programas prerequisites establecidos en el Decreto 60 de 2002 que son:

- a) Las Buenas Prácticas de Manufactura
- b) Un Programa de Capacitación dirigido a los responsables de la aplicación del Sistema HACCP
- c) Un Programa de Mantenimiento Preventivo de áreas, equipos e instalaciones;
- d) Un Programa de Calibración de Equipos e Instrumentos de Medición;
- e) Un Programa de Saneamiento que incluya el control de plagas (artrópodos y roedores), limpieza y desinfección, abastecimiento de agua, manejo y

disposición de desechos sólidos y líquidos;

f) Control de proveedores y materias primas incluyendo parámetros de aceptación y rechazo;

g) Planes de Muestreo;

h) Trazabilidad de materias primas y producto terminado.

### **Documentación del plan HACCP propuesto para el proceso de elaboración del chorizo de ternera de la planta VIANESA.**

Para esto se documentará el plan HACCP acompañado de dos registros de soporte del plan que se pondrá en marcha cuando la empresa VIANESA tome la decisión ya que esto implica disponer de recursos para garantizar su efectiva implementación. Para la documentación del plan HACCP se seguirá lo establecido en el Decreto 60 de 2002.

### **Socialización resultados de la documentación de programas prerequisites y del plan HACCP en la planta de productos cárnicos VIANESA.**

Esta socialización se hará en power point en un área de la planta VIANESA con la jefa de calidad y administradora de la planta VIANESA para dar a conocer el resultado del proyecto elaborado.

## **RESULTADOS**

En la tabla se muestra el diagnóstico en general de la planta previo al proceso de documentación del plan HACCP.

**Tabla 1.** Diagnóstico inicial de la planta

NUMERAL	ASPECTO	PORCENTAJE CUMPLIMIENTO
Art 5	Edificación e Instalaciones	70,00%
Art 7	condiciones del área de elaboración	80,95%
Art 8,9.	Equipos y Utensilios	100%
Art 11	Personal Manipular de Alimentos	90,47%
Art 15.	Requisitos Higiénicos de Fabricación	83,67%
Art 21.	Aseguramiento y control de calidad e inocuidad	100%
Art 26	Saneamiento	100%
Art 27	Almacenamiento distribución Transporte y Comercialización	91,30%
	<b>TOTAL</b>	<b>89,54%</b>

Fuente: Autores

En relación a los aspectos evaluados según la resolución 2674 de 2013, se puede evidenciar que la planta ha venido mejorando sus prácticas e instalaciones al tener un cumplimiento en general del 89.54%. Los aspectos que se cumplen en un 100% son aseguramiento y control de calidad e inocuidad ya que cuenta con una jefa de calidad y auxiliar de calidad que velan por el cumplimiento de todos los parámetros técnicos y normativos que aplican en la planta para garantizar la inocuidad del producto final; por otro lado, se cumple también un 100% el aspecto de saneamiento ya que la planta tiene documentado e implementado todo lo solicitado allí. Los aspectos de almacenamiento, distribución, transporte y comercialización, cumple con un 91.3% ya que se cuenta con transporte refrigerado para trasladar los productos cárnicos a los diferentes puntos de comercialización, asimismo se implementan los aspectos normativos requeridos; en cuanto el personal manipulador cumple con un 90.4% ya que la cantidad de personal con la que se cuenta en la planta es bajo, sin embargo, se hace seguimiento diario, se capacita y cumple con las prácticas higiénicas requeridas. En cuanto a los requisitos higiénicos de fabricación, las condiciones del área de elaboración y las

instalaciones y edificaciones se han ido mejorando, sin embargo, es de resaltar que esta planta es transitoria, ya que esta funcionará en la nueva planta de beneficio y de procesamiento de cárnicos de FRIOMAG que se encuentra en construcción en cumplimiento al Decreto 1500 de 2007

Para el diagnóstico del cumplimiento de requisitos según resolución 2674 de 2013 en cuanto a los programas con los que debe contar la planta de cárnicos para llevar a cabo el proceso de documentación del sistema HACCP en la línea de proceso del chorizo de ternera de VIANESA, en la tabla 1 se describen siguientes programas:

**Tabla N° 2.** Diagnóstico de programa PPR en la PPC VIANESA

PROGRAMAS EXISTENTES Y POR ACTUALIZAR	PROGRAMAS A DOCUMENTAR (NUEVOS)
Programa de Limpieza y desinfección	Programa de trazabilidad
Programa de Control de plagas y roedores	Programa de control a proveedores
Programa de agua potable	Programa de calibración
Programa de residuos sólidos	Programa de mantenimiento
Plan de muestreo	
Programa de capacitación	

Fuente: Autores

## Documentación

Los programas prerrequisitos para dar paso a la fase de documentación del plan HACCP para el chorizo de ternera de VIANESA

Los programas documentados fueron:

**Figura 1:** documentación requerida





Fuente: Empresa VIANESA

La estructura que se llevó a cabo para documentar estos programas fue la siguiente:

- Portada
- Objetivos general y específicos
- Alcance
- Documentos aplicables
- Normatividad
- Introducción
- Definiciones
- Marco teórico
- Desarrollo del programa
- Responsable del programa
- Acciones correctivas
- Verificación

El plan HACCP para el proceso de elaboración del chorizo de ternera de la planta VIANESA.

## Plan HACCP para el chorizo de VIANESA S.A.

### 1. Identificación de la empresa

Tabla 3: Identificación

Nombre	VIANESA
Dirección	Cr 34 B # 58D-88 barrio la esperanza
Responsable del plan HACCP	Katty Lorena Nobles
Teléfono y fax	6002359
Ciudad y departamento	Barrancabermeja, Santander
Fecha de iniciación	Septiembre, 2020

Fuente: Autores

### 2. Organigrama de la empresa

Figura 2: Organigrama



Fuente: Autores

El Equipo HACCP que se estableció para una posterior implementación quedó conformado así:

- Coordinadora del Equipo HACCP
- Gerente
- Administradora
- Jefe de producción
- Auxiliar de producción y calidad

El acta de esta conformación reposa en la documentación interna de la planta de producción.

### 3. Descripción del proceso

<p><b>NOMBRE</b></p>		<p><b>CHORIZO DE TERNERA</b></p>
<p><b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</b></p>	<p>Producto cárnico cocido preparado a partir de materias primas cárnicas de alta calidad, embutido en funda comestible, con adición de sustancias de uso permitido y empaçado al vacío.</p>	
<p><b>REQUISITOS LEGALES</b></p>	<p>Resolución 2674 del 2013 Resolución 5109 de 2005 Resolución 333 del 2011 Resolución 719 del 2015 NTC 1325</p>	
<p><b>INGREDIENTES</b></p>	<p>Carne de ternera, carne de cerdo, Carne de res agua, tocino, proteína de soya, especias (cebolla, pimienta, comino, ajo, orégano), sal, regulador de acidez (acetato de sodio), emulsificante (tripolifosfato de sodio), antioxidante (eritorbato de sodio), colorante natural (carmín, annatto), saborizante natural (humo líquido), sal de curación (nitrito de sodio).</p>	

### 4. Descripción del producto o ficha técnica.

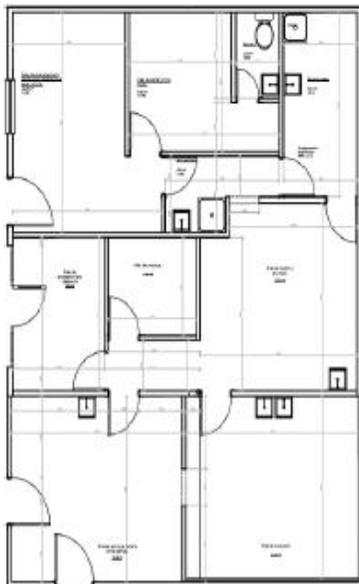
<p><b>CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS</b></p>	<p>COLOR: rojo intenso</p>	
	<p>OLOR: característico</p>	
	<p>SABOR: característico</p>	
	<p>TEXTURA: firme</p>	
<p><b>CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS</b></p>	<p><b>ANALISIS</b></p>	<p><b>RESOLUCION 333 DEL 2011</b></p>
	<p>Grasa total</p>	<p>65g</p>
	<p>Grasa saturada</p>	<p>20g</p>
	<p>Colesterol</p>	<p>Max 300g</p>
	<p>Fibra dietaria</p>	<p>25g</p>
	<p>Proteína</p>	<p>50g</p>
	<p>Carbohidrato</p>	<p>300g</p>
	<p>Sodio</p>	<p>Max 2900mg</p>
	<p>Hierro</p>	<p>18mg</p>
<p><b>CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS</b></p>	<p><b>ANALISIS</b></p>	<p><b>NTC 1325</b></p>
	<p>Recuento microorganismos Mesófilos UFC/g</p>	<p>3000</p>
	<p>NMP Recuento Coliformes UFC/g</p>	<p>1100</p>
	<p>NMP Recuento Coliformes Fecales UFC/g</p>	<p>&lt;3</p>
	<p>Recuento Staphylococcus aureus coagulasa positiva UFC/g</p>	<p>&lt;100</p>
	<p>Detección Salmonella /25g</p>	<p>Ausencia</p>
	<p>Listeria monocytogenes</p>	<p>Ausencia</p>
	<p>Esporas de Clostridium</p>	<p>100</p>

	<i>sulfito reductor UFC/g</i>
<b>FORMA DE CONSUMO, INSTRUCCIONES DE USO</b>	Consumir directamente o sofreír, asar o cocinar. Una vez abierto el empaque, consumir en el menor tiempo posible.
<b>VIDA ÚTIL</b>	30 días
<b>EMPAQUE Y PRESENTACIÓN</b>	Material coextruido en tres capas (PA/Adh/PE), de alta transparencia y fácil soldabilidad. Su estructura le permite mantener la barrera al O <sub>2</sub> aún en condiciones severas tales como alta humedad. Empaque de material atóxico, resistente, no cortante e inalterable en contacto con el producto. Está diseñado para evitar la contaminación ocasionada por factores externos, garantizar la protección del producto y mantener las características propias del mismo.  Presentación comercial: Empaque al vacío por 1000g, 730g, 640g, 320g y 100g
<b>MANEJO Y CONSERVACIÓN</b>	Conserve el producto entre 0 y 4°C Almacenar alejado de sustancias aromáticas o cualquier otra sustancia o alimento que pueda aportar olores extraños al producto.
<b>CONTROLES ESPECIALES DURANTE LA DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION</b>	Distribuir el producto refrigerado, temperatura entre 0 y 4°C
<b>FABRICANTE</b>	Nacional de Sunministros, servicios y Mantenimiento SAS Cra 34B # 58D – 88 Barrio la Esperanza Barrancabermeja – Santander. Tel: (7) 6002359 – 315 5446824 Correo Electronico: vianesa.calidad@gmail.com
<b>REGISTRO SANITARIO</b>	RSA 0078772019

Fuente: Autores:

## 5. Plano de la empresa

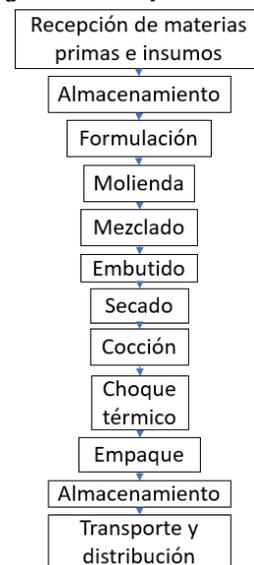
Figura 4: Plano



Fuente: Planta de derivados cárnicos VIANESA

## 6. Diagrama de flujo y descriptivo del proceso.

Figura 3: Diagrama de flujo



Fuente: Autores

## **7. Análisis de riesgo**

Se realizó el análisis de peligros de cada una de las etapas del proceso de elaboración del chorizo de la empresa VIANESA.

La socialización de los resultados del proceso de documentación del plan HACCP se realizó con tres operarias que laboran en la planta y quienes tendrán a cargo la responsabilidad en el diligenciamiento de formatos y seguimiento de actividades de control que se van a requerir cuando se inicie la implementación del plan HACCP una vez así lo programe la planta.

### **CONCLUSIONES**

La planta de cárnicos VIANESA se encontraba con algunos programas prerequisites, pero era necesario documentar los que faltaban y actualizar los ya existentes.

Algunos documentos, elaborados por las autoras de este proyecto, no se autorizó la divulgación por el tipo de información que contenía al ser de manejo confidencial de la empresa, como fue el caso de los programas prerequisites.

Se identificaron cuatro (4) puntos de control críticos lo cual son de gran interés para controlar en la planta de procesamiento y esto concuerda con la literatura en cuanto a los PCC que se generan en este tipo de procesos, sin embargo, cada planta tiene sus propias particularidades como la formulación.

# DESARROLLO DE UN PRODUCTO TIPO INFUSIÓN A BASE DE HIERBAS AROMATICAS Y STEVIA (STEVIA REBAUDIANA BERTONI) COMO EDULCORANTE NATURAL, MEDIANTE PROCESO DE DESHIDRATACIÓN

Development of an infusion type product base don aromatic herbs and stevia (*stevia rebaudiana Bertoni*) as a natural sweetener, through a dehydrating process

<sup>1</sup>Ana Milena Salazar B. <sup>2</sup>Henry Padilla G., <sup>2</sup>Jorge L. Rodríguez L,  
Ingeniería De Del Programa Agroindustrial, Instituto Universitario De La Paz Barrancabermeja,  
Colombia

<sup>1</sup> *Docente Escuela de Ingeniería Agroindustrial - Grupo de Investigación GIADAI, Instituto Universitario de la Paz,* <sup>2</sup> *Estudiantes del Programa de Ingeniería Agroindustria*

## INTRODUCCION

Las bebidas tipo infusión precedidas por el té como su principal representante son las segundas bebidas más consumidas después del agua potable, esto gracias al aumento en las tendencias de consumo saludable en el mundo, permitiendo impulsar la producción de plantas aromáticas y medicinales, contribuyendo al fortalecimiento de las industrias y el sector agro de muchos países.

Actualmente en el país las producciones de plantas aromáticas solo se comercializan en fresco y en algunos casos deshidratado; por lo que se convierten en productos poco rentables por la falta de procesos de transformación; hoy en día existe una creciente demanda de plantas aromáticas por países extranjeros generando una inclinación de los productores hacia este mercado. Sin embargo, debido a la falta de innovación y poco desarrollo existe un desinterés en los productores de este cultivo; dentro del principal foco comercial de esta cadena se encuentran laboratorios para la industria cosmética, farmacéutica y

empresas alimenticias. Entre los productos más destacados encontramos aromatizantes, ungüentos, cosméticos de belleza, medicinas naturales, condimentos e infusiones.

Colombia es un país con características agrícolas amplias debido a su diversidad climática lo que le permite cultivar un gran número de alimentos y plantas, por lo que debería ser un propósito para las grandes industrias en Colombia dedicadas a la producción de aromáticas el motivar el uso y consumo de plantas medicinales, no solo para la prevención y tratamiento de enfermedades como lo es la diabetes sino también para generar otro tipo de propuesta de consumo.

En el mercado local no existen infusiones endulzadas, por lo que esta propuesta pretende innovar con un producto tipo aromática endulzada que se pueden consumir de manera directa y así mismo incentivar a las personas a ingerir productos naturales, y a la vez sustituir el azúcar por la Stevia, esta investigación busco, no solo la innovación de un producto que fuese atractivo a nivel

comercial, sino que pueda a través de nuevas investigaciones demostrar sus

beneficios de consumo no solamente para las personas con enfermedades de base a quienes el consumo de edulcorantes tradicionales representa un riesgo para su salud, sino además para las personas

que de forma responsable desean prevenir futuras enfermedades y mejora su calidad de vida.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un producto tipo infusión a base de hierbas aromáticas y Stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) como edulcorante natural, mediante proceso de deshidratación.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar las propiedades bromatológicas de las plantas aromáticas utilizadas en el desarrollo del producto tipo infusión.
- Desarrollar el proceso de extracción del edulcorante a partir de la Stevia, como materia prima para el producto tipo infusión.
- Determinar los parámetros óptimos en el proceso de deshidratación de las hierbas aromáticas (tiempo, humedad relativa y temperatura)
- Identificar a través de un análisis sensorial la aceptabilidad del producto obtenido.

## **UBICACIÓN GEOGRAFICA**

El presente trabajo de investigación se realizó en el Distrito de Barrancabermeja departamento de Santander, en las instalaciones del laboratorio de investigaciones del Instituto Universitario de la Paz, debido al fácil acceso a todos los materiales y equipos para poder realizar el trabajo de campo de manera precisa y confiable.

## **TIPO DE INVESTIGACION**

La presente investigación se llevó a cabo dentro del enfoque cuantitativo de tipo experimental, la cual corresponde a estudios para cuyo desarrollo se busca o requiere examinar el comportamiento de los fenómenos o hechos, a partir de la operación de cambios intencionados en las variables que los componen.

## **MATERIALES Y EQUIPOS**

Los equipos y utensilios utilizados son de acuerdo con la investigación realizada ya que los mismos facilitan el desarrollo de esta.

### **Materias primas**

- Hierbabuena
- Limonaria
- Pronto alivio
- Stevia

### **Equipos y Utensilios**

- Mesa en acero inoxidable.
- Mortero de porcelana

- Balanza analítica marca ADAM Core Balance cap. Máx. 2600 x0,1 g
- Horno marca Memmert Tempe. Máx.310
- Termómetro -20°C-150°C
- Tamiz Standard N° 60, abertura en micrómetros de 250
- Bandejas para secado
- Bandejas de aluminio
- Recipientes plásticos
- Espátula

## DISEÑO EXPERIMENTAL

El desarrollo de este proyecto tuvo un diseño experimental de tipo cuasiexperimental, debido a que la zona delimita para la obtención de la materia prima consistía en el aprovechamiento de las potencialidades de Magdalena Medio, partiendo como punto de referencia el departamento de Santander. Esta investigación se centró dentro de la modalidad cuantitativa, ya que todas las variables a evaluarse pueden ser medibles mediante la toma de datos numéricos y la realización de pruebas a nivel de laboratorio.

Los tipos de investigación que intervienen en la elaboración la investigación son:

**Experimental:** Porque todos los análisis físicoquímicos del producto formulado y terminado se elaborarán a nivel de laboratorio utilizando técnicas planteadas por las normas NTC 2698 con el fin de obtener datos reales que

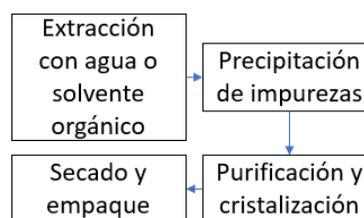
permitan determinar la calidad del producto tipo infusión.

Inicialmente se realizó la Revisión Bibliográfica de fuentes confiables, en documentos de aspecto científico-empírico que contenían información sobre análisis bromatológico de las plantas de hierbabuena, limonaria y Stevia, deshidratación y elaboración de infusiones con estas plantas.

- Análisis bromatológico de la planta de pronto alivio
- Análisis bromatológico de la planta de Hierbabuena
- Análisis bromatológico de la planta limonaria
- Análisis bromatológico de la planta de Stevia

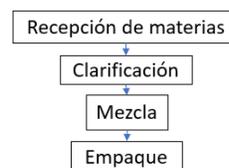
## Desarrollo el proceso de extracción del edulcorante a partir de la Stevia como materia prima para el producto tipo infusión

**Figura 1.** Diagrama de proceso extracción edulcorante



Fuente: Autores

**Figura 2.** Flujograma de proceso extracción



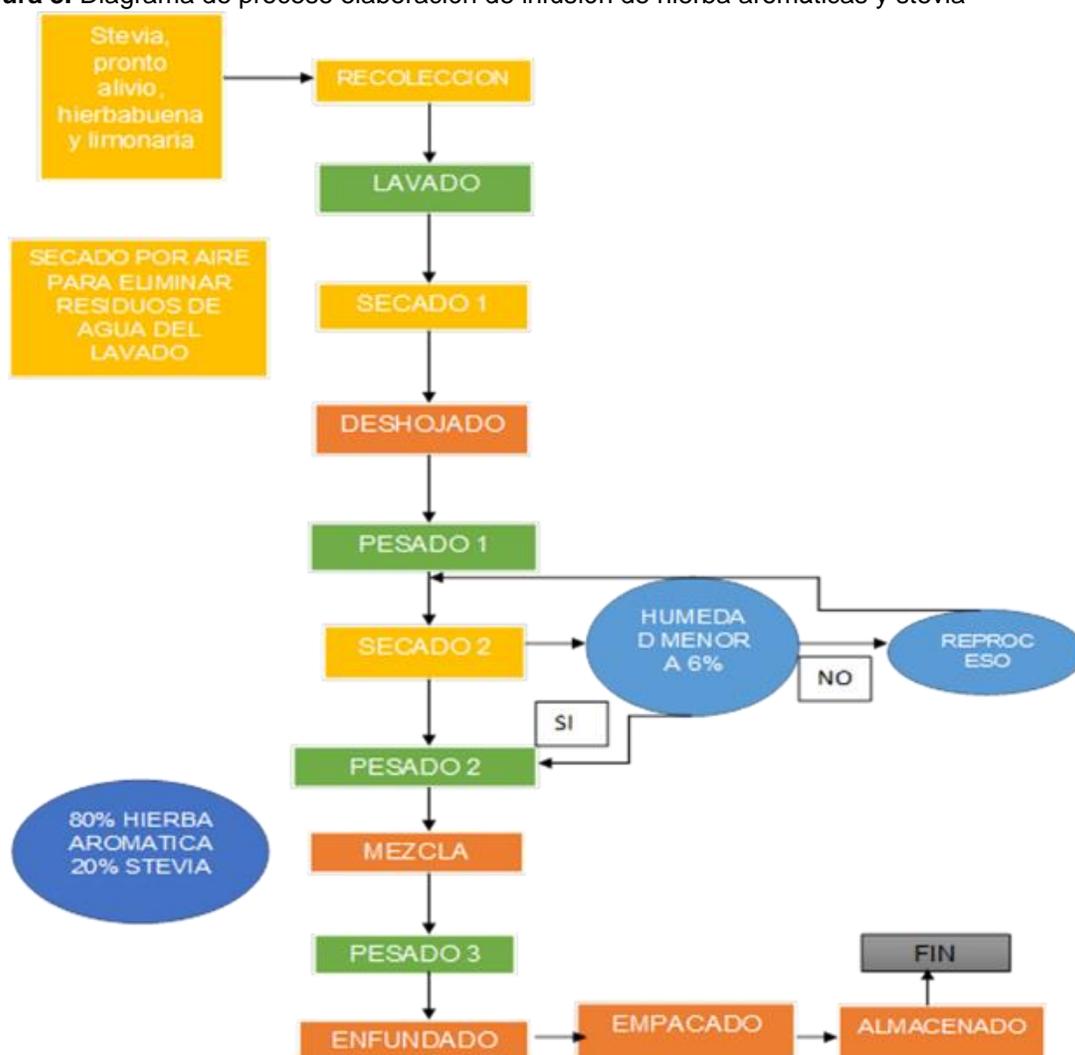
Fuente: Autor

El procedimiento experimental se desarrolló de la siguiente forma:

1. Identificación de los tipos de secada.
2. Selección y clasificación
3. Corte del material
4. Transporte
5. Secado
6. Lavado y desinfectado
7. Pesado de las muestras
8. Secado
9. Extracción y molienda de la stevia
10. Obtención del edulcorante mediante cristalización
11. Envasado y almacenamiento
12. Preparación para las pastillas

### Elaboración de la infusión

Figura 3. Diagrama de proceso elaboración de infusión de hierba aromáticas y stevia



Fuente: Autores

## Evaluación sensorial

Para la evaluación sensorial participaron 30 personas. Se realiza una evaluación sensorial de tipo afectiva con una escala hedónica de 7 puntos, la escala evaluará los atributos de: apariencia, aroma, sabor, textura y sensación residual, se realizará con un panel no entrenado de consumidores a quienes se le brindará tres muestras al azar, las personas expresaron sus respuestas a la pregunta si les gusta o no el nuevo producto a base de mezcla de hierbas endulzadas naturalmente con estevia. Los consumidores encuestados se referirán a la bebida aromática en un rango de: "me disgusta mucho, me disgusta, me disgusta ligeramente, ni me gusta ni me disgusta, me gusta, me gusta mucho" en una escala de 1 a 7 respectivamente en todos los atributos del producto.

## RESULTADOS

### Descripción del análisis del producto final: infusión realizada en el laboratorio de alimentos de la Universidad Industrial de Santander:

La humedad fue analizada por medio de secado en estufa, según el procedimiento interno análisis de humedad en alimentos código GOMESL.01 V 06 2018-07-30, el resultado obtenido fue de 8,39.

La ceniza fue analizada por el método de calcinación, según el procedimiento interno análisis de ceniza en alimentos código

GOMECH.01 V 09 2019-04-01, el resultado obtenido fue de 10,89.

La determinación de grasa se realizó por extracción con solvente en equipo Soxhlet, según el procedimiento interno análisis de grasa total en alimentos GOMECH.01 V06 2019-04-01, el resultado obtenido fue de 3,30.

La proteína fue analizada por el método de Kjeldahl, según el procedimiento interno análisis de proteína en alimentos código GOMEPL.01 V.08 2019-04-01, el resultado fue de 17,33.

Los carbohidratos totales y calorías fueron calculados matemáticamente según la Resolución 333 del 2011 del Ministerio de Protección Social, el resultado es de 60,09. En la tabla 1. se observan los resultados obtenidos.

Tabla 1. Descripción del análisis laboratorio producto final: infusión.

PARÁMETROS	UNID AD	RESULTADO	MÉTODO DE ANÁLISIS / Normatividad
Humedad	g/100 g (%)	8,39	Gravimétrico-GOMESL.01 V06 2018-07-30
Ceniza	g/100 g (%)	10,89	Gravimétrico-GOMECH.01 V09 2019-04-01
Grasa	g/100g (%)	3,30	Gravimétrico SOXHLET-GOMECH.01 V06 2019-04-01
Proteína	g/100 g (%)	17,33	Volumétrico-Kjeldahl-GOMEPL.01 V8 2019-04-01
	g/100 g (%)	60,09	Cálculo según numeral 9.3 - Resolución 333 de 2011 % CT = 100-(%H+%C+%P+%G)
Calorías	Kcal/100 g	339,38	Cálculo de Resolución 333 de 2011

Fuente: Autores

Tabla 2 Materias primas de la infusión y peso en gramos.

MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS POR EL DESARROLLO DE LA INFUSIÓN	
PRODUCTO	PESO NETO
Producto final	1.8gr
Stevia	0.3gr
Limonaria	0.5gr
Hierbabuena	0.5gr
Pronto alivio	0.5gr

Fuente: Autores

**Tabla 3.** Determinación de pérdida de peso por humedad extraída de materia prima

Nombre Aromatica	Peso inicial	Temp	Tiempo	Peso final
Pronto alivio	70g	45°C	20 min	63 g
		60°C	40 min	56 g
		75°C	60 min	30 g
Yerba buena	70g	45°C	30 min	55 g
		60°C	60 min	25 g
		75°C	90 min	10 g
Limonaria	70g	45°C	20 min	60 g
		55°C	40 min	50 g
		70°C	60 min	30 g
Stevia	120 g	60°C	20 min	77 g
		80°C	35 min	65 g
		100°C	45 min	33 g

Fuente: autores

Determinación de pérdida de peso por humedad extraída de cada una de las materias primas utilizadas, las ilustraciones representan cada una de las plantas utilizadas para la obtención de los datos precisados en esta tabla

**Figura 4.** Producto tipo infusión a base de hierbas aromáticas y stevia como edulcorante natural.



Fuente: Autores

**Figura 5.** Registro fotográfico de las materias primas utilizadas

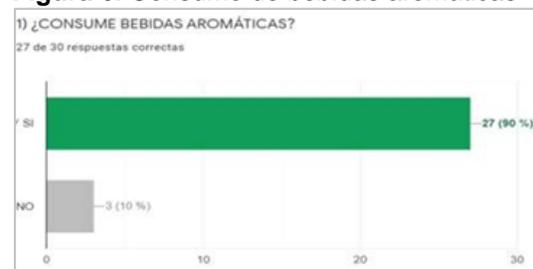


Fuente: Autores

### Resultados de aceptabilidad a través de un análisis sensorial

El panel sensorial realizado utilizó una muestra de 30 personas que participaron diligenciando una encuesta de 10 preguntas que dan cuenta de la experiencia con el producto consumido y el conocimiento previo sobre las diversas hierbas y su consumo habitual.

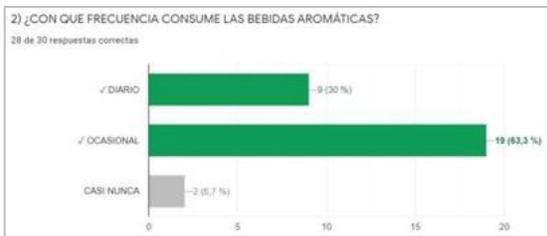
**Figura 6.** Consumo de bebidas aromáticas



Fuente: Autores

El 90% de la muestra manifiesta que consume bebidas mientras que el 10% menciona no hacerlo.

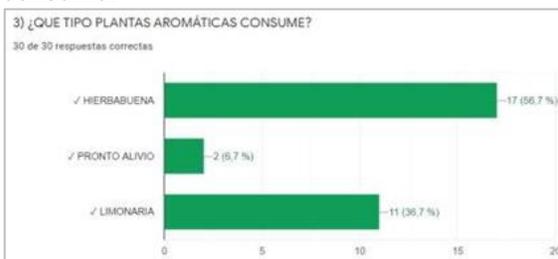
**Figura 7.** Frecuencia de consumo de bebidas aromáticas.



Fuente: Autores

El 63,3% de la muestra menciona que el consumo de aromáticas en su vida es ocasional, mientras que el 30% refiere que lo hacen diariamente. El 6,7% refiere que casi nunca consume

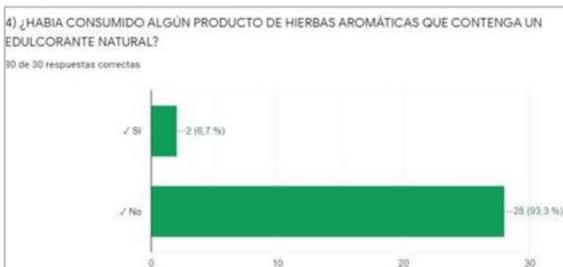
**Figura 8.** Tipo de plantas aromáticas en consumo.



Fuente: Autores

Con referencia a las hierbas aromáticas utilizadas durante la investigación el 56,7% de las personas mencionan consumir hierbabuena, 36,7% consume limonaria y el 6,7% pronto alivio.

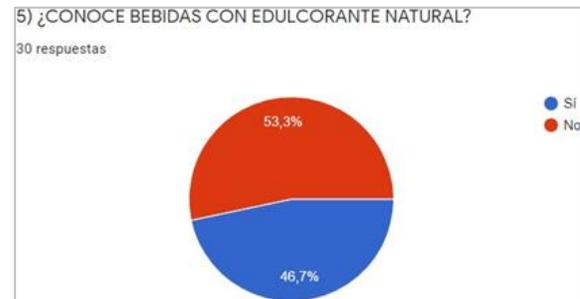
**Figura 9.** Experiencia de consumo con hierbas aromáticas que contengan edulcorante natural



Fuente: Autores

El 93,3% de las personas mencionan que no habían consumido algún tipo de producto de hierbas aromáticas que contuviera edulcorante natural. Mientras que el 6,7% mencionan que sí habían tenido la experiencia.

**Figura 10.** Consumo de bebidas con edulcorante natural.



Fuente: Autores

Con relación al conocimiento sobre bebidas con edulcorante natural el 53,3% de las personas mencionan que no conocen bebidas con esa condición, mientras que el 46,7% si conoce.

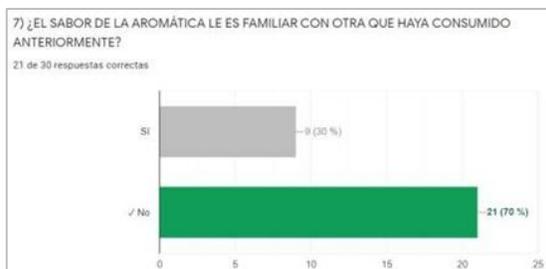
**Figura 11.** Identificación de algún sabor en el producto presentado



Fuente: Autores

El 83,3% de la muestra logró identificar algún sabor particular en el producto elaborado de la investigación. Mientras que el 16,7% refiere que no logra identificar

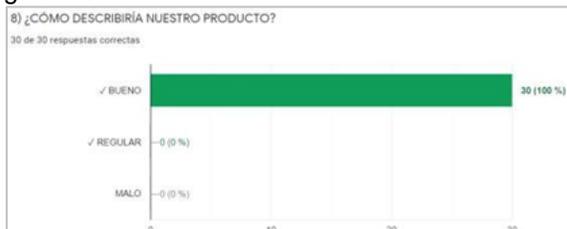
**Figura 12:** Familiaridad con el producto



Fuente: Autores

El 70% de las personas menciona que el sabor de la aromática no tiene familiaridad con uno consumido anteriormente, mientras que el 30% sí lo relacionan con alguno.

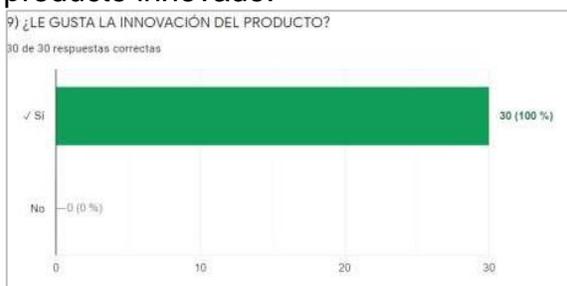
**Figura 13.** Descripción del producto en general



Fuente: Autores

Se determinó mediante el panel sensorial que el 100% de la muestra describe el producto innovador como bueno

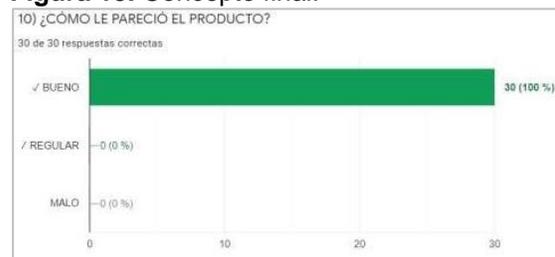
**Figura 14.** Percepción sobre el producto innovado.



Fuente: Autores

Se determinó mediante el panel sensorial que al 100% de la muestra le gusto el producto innovado

**Figura 15.** Concepto final.



Fuente: Autores

Se determinó mediante el panel sensorial que el 100% de la muestra refirió el producto como *bueno*. Finalmente, con la descripción de las gráficas y análisis de los porcentajes obtenidos, se evidenció que, aunque diversas personas no acostumbran a consumir bebidas aromáticas, el producto de infusión con limonaria, hierbabuena, prontoalivio y Stevia como edulcorante natural tuvo aceptación en todas las personas que participaron.

## CONCLUSIONES

Al finalizar la presente investigación se puede afirmar que los objetivos planteados fueron cumplidos en su totalidad obteniendo así las siguientes conclusiones.

El análisis sensorial realizado a cada una de las muestras, determinó que la aceptación de la mezcla de las diferentes plantas como infusión fue favorable, gracias a un adecuado proceso de deshidratación, bajo lo establecido por la NTC.

## **DISEÑO DE UN PLAN DE EMERGENCIA Y PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD PARA LA EMPRESA CREAR & MARCA S.A.S DEL MUNICIPIO DE YONDÓ -ANTIOQUIA**

Design of an emergency plan and biosecurity protocol for the company CREAR & MARCA S.A.S of the municipality of Yondó -Antioquia

<sup>1</sup>Héctor Julio Paz Díaz, <sup>2</sup>Sandy Milena Lopez Robles, <sup>2</sup>Jhon Mario Joya Serpa  
<sup>1</sup>Docente escuela ingeniería agroindustrial, <sup>2</sup>Estudiante programa ingeniería agroindustrial

### **RESUMEN**

En el presente Plan de Emergencia y Protocolo de Bioseguridad para la empresa Crear & Marca S.A.S Ltda del municipio de Yondo Antioquia, dedicada a la purificación de agua envasada; se encontraran las directrices para afrontar un eventual caso de desastre o emergencias, y posible contagio por Covid 19; por lo cual inicialmente se determinara el cumplimiento normativo de la empresa, mediante una autoevaluación, para luego elaborar el plan de emergencia por medio de la documentación de procedimientos y análisis de vulnerabilidad que permitan facilitar una futura implementación en seguridad laboral, continuando con la implementación de medidas de prevención, reacción, mitigación y control de los riesgos por medio de un protocolo de bioseguridad generadas por la crisis sanitaria; que afecta principalmente la salud, bienestar social y económica de las personas y empresas.

Para finalizar se diseñó un plan de capacitación para socializarlo con el personal de la empresa, basándose en la aplicación del plan de emergencia, con el fin de favorecer la eficiencia y el control de los Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

En el desarrollo del proyecto, se pudo identificar que, si cuentan con un plan de emergencia, pero no está actualizado a todos los cambios que se le han

realizado a la infraestructura y personal de la empresa, evidenciando un cumplimiento del 29% de los parámetros evaluados en la lista de chequeo estructurada por el IDIGER.

En cuanto a los resultados obtenidos de la matriz de análisis de vulnerabilidad demuestran que la empresa presenta una alta vulnerabilidad funcional, se deben revisar todos los aspectos que puedan estar representando riesgo para las personas que permanecen en el lugar de trabajo en un momento de emergencia.

En el manejo para prevenir contagio por el virus COVID-19 basado el decreto ,666 del 2020 y resolución 748 del 2020 del Ministerio de Salud, se estableció un protocolo de bioseguridad con el objetivo de orientar al personal que labora en la empresa.

# DISEÑO DEL PLAN DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL RESTAURANTE ASADERO DE POLLO Y CARNES LA 51 EN EL DISTRITO ESPECIAL DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER

Design of the basic sanitation plan for the la 51 chicken and meat asadero restaurant in the special district of Barrancabermeja, Santander

<sup>1</sup>Irina Alean Carreño, <sup>2</sup>Marlon Steven Castañeda Saavedra

<sup>1</sup>*Docente escuela Ingeniería Agroindustrial, <sup>2</sup>Estudiante programa Ingeniería Agroindustrial*

## RESUMEN

El presente trabajo de grado está basado en el diseño del plan de saneamiento básico para el establecimiento “Asadero de pollo y carne la 51” de acuerdo con la Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.

El restaurante se encuentra ubicado en el municipio de Barrancabermeja, en el que se realizan procesos diarios de elaboración de alimentos. El trabajo tiene como propósito de guiar a los propietarios y empleados del establecimiento en las prácticas higiénicas y medidas de protección correspondientes a cada labor desempeñada. En el inicio se llevó a cabo un diagnóstico sanitario por medio de una inspección en donde se evaluó las condiciones iniciales del establecimiento, procesos, áreas de trabajo y distribución del personal.

En la etapa final se diseñó el plan de saneamiento que se compone de los programas de limpieza y desinfección, manejo de residuos sólidos, abastecimiento de agua, control de plagas y medidas higiénicas y de protección, especificando las características y procesos que se deben llevar a cabo en cada área de trabajo incluyendo listas de chequeo, con el propósito de cumplir la norma vigente y

asegurando la calidad e inocuidad de los servicios de alimentos que presta el establecimiento.

# ACTUALIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA UNIDAD ACADÉMICA PLANTAS AGROINDUSTRIALES DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ (UNIPAZ).

Updating and implementation of the equipment maintenance program of the academic unit agroindustrial plants of the University Institute of La Paz (UNIPAZ).

<sup>1</sup>Miguel Arturo Lozada Valero, <sup>2</sup>Edelmis Martinez Gil

<sup>1</sup>Docente escuela Ingeniería Agroindustrial, <sup>2</sup>Estudiante del programa Ingeniería Agroindustrial

## RESUMEN

Este trabajo tiene por objetivo actualizar e implementar el programa de mantenimiento de los equipos de la Unidad Académica Plantas Agroindustriales del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ). Con base en lo establecido en los procesos internos y necesidades propias del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ).

Inicialmente se realiza un diagnóstico del estado actual, de la actualización e implementación del plan de mantenimiento de los equipos de la Unidad Académica Plantas Agroindustriales del Instituto Universitario de la Paz, además se realiza inventario e identificación de cada uno de los equipos que componen cada una de las áreas de las mismas. Posteriormente a esto se realiza la creación de la documentación técnica de cada uno de los equipos como ficha técnica, bitácora de registro uso de equipos, entre otros, etc.

Los resultados más relevantes fueron presentados al coordinador de las áreas encargadas de los mantenimientos, donde se evidenció que algunos equipos no estaban agendados dentro del cronograma de mantenimiento, de igual

forma los equipos revisados no contaban con mantenimiento preventivo desde el 2018, se evidenciaron 11 equipos que requieren mantenimiento correctivo y un equipo que se debe dar de baja.

Finalmente se da la implementación y socialización del plan de mantenimiento de los equipos de la Unidad Académica Plantas Agroindustriales del Instituto Universitario de la Paz, donde se deja el procedimiento escrito y formatos para el registro de información en cada una de las actividades generadas.

# CONSERVACIÓN MICROBIOLÓGICA DE UN PRODUCTO CÁRNICO PROCESADO CON ACEITE ESENCIAL DE NARANJA

Microbiological preservation of a processed meat product with orange essential oil

<sup>1</sup>Daniel Augusto Buitrago Ibáñez, <sup>2</sup>Angie Paola Arias Rincón

<sup>1</sup>Docente Escuela Ingeniería Agroindustrial, <sup>2</sup>Estudiante Programa Ingeniería Agroindustrial

## RESUMEN

Es preciso resaltar el gran potencial antimicrobiano y antioxidante que presentan los aceites esenciales provenientes de plantas o frutos cítricos, pues poseen compuestos tales como el limoneno,  $\beta$ mirreno y  $\alpha$ Pineno monoterpenos que contribuyen en el control de la proliferación de microorganismos patógenos. Es por ello que Ceballos Toro Valeria y Londoño Lina M, mencionan en su trabajo "aceites esenciales en la conservación de alimentos" que, los aceites esenciales presentan gran variedad de compuestos químicos que actúan estableciendo relaciones de sinergia realizando actividades antimicrobianas, antioxidantes, antifúngicas, antivirales, insecticidas, entre otras que los caracterizan.

Por esta razón, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de conservación del aceite esencial de naranja en un chorizo crudo seleccionado, realizando diferentes tratamientos, en este caso, se aplicaron tres. Para determinar la composición química, se realizó un análisis físico-químico, donde los resultados indicaron que estaba dentro de los rangos reglamentarios exigidos por la NTC-1325, por mencionar algunos de estos resultados: humedad (55,03%), proteína (17,21%), grasa (19,16%) y valor calórico (264,6 Kcal/100). Adicionalmente se evaluó el efecto microbiano de

*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Salmonella*, cuyos resultados reflejaron por un lado que los tratamientos T2 y T3 con adición de AE de naranja de 0,04% y 0,08% respectivamente, no presentaban carga microbiana, encontrándose dentro de los rangos permitidos por la normatividad colombiana; para el caso del T1 si presentó crecimiento por contaminación microbiana durante los primeros 15 días posteriores a su elaboración.

# DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE SEGURIDAD ALIMENTARIA (SIGSA) BASADO EN BPM, POE'S, HACCP EN LA EMPRESA LÁCTEOS SAN PABLITO DEL MUNICIPIO DE SAN PABLO SUR DE BOLÍVAR

Design of an integrated security management system alimentaria (SIGSA) based on gmp, poe's, HACCP in the San Pablito company in the municipality of San Pablo Southern Bolívar.

<sup>1</sup>Ana Milena Salazar Beleño, <sup>2</sup>Duban Fernando Morales Villa

<sup>1</sup>Docente escuela Ingeniería Agroindustrial, <sup>2</sup>Estudiante Programa Ingeniería Agroindustrial

## RESUMEN

Este proyecto está enmarcado en las nuevas tendencias nacionales e internacionales de aseguramiento de la inocuidad de los alimentos en mercados altamente competitivos, en donde los costos de producción y el cumplimiento de medidas fitosanitarias son la clave para la sostenibilidad de las empresas de alimentos. El cumplimiento de estas medidas está relacionado directamente con la implementación de programas de prevención de la inocuidad como Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), así como el Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (HACCP, por sus siglas en inglés) y los Procedimientos Operativos Estandarizados POE'S. El sector lácteo colombiano no es ajeno a las anteriores normativas y programas de prevención; asimismo, se persuade en todo el sector que todos los eslabones que participen en la cadena de producción sean responsables en la conservación y aseguramiento de la calidad de la leche y sus derivados.

El presente trabajo tuvo como objetivo presentar el desarrollo del diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria (SIGSA) mediante la integración de las normas BPM, POE'S y HACCP en la empresa Lácteos San Pablito del municipio de San Pablo sur de Bolívar, con el propósito de obtener productos seguros para el consumo

humano y evitando gastos innecesarios de esfuerzos y costos, entregando productos que garanticen una calidad e higiene óptimos que le permita a la empresa diferenciarse de sus competidores y asegurar la satisfacción total de los clientes, integrando las normas mencionadas anteriormente, en todos los procesos de la empresa, mejorando la gestión de sus requerimientos de producción y comercialización de los quesos que fabrica.

El Sistema Integrado de Gestión de Seguridad Alimentaria, denominado SIGSA, que se presenta en este trabajo, tiene como finalidad integrar las normas mencionadas anteriormente, en todos los procesos de la organización para mejorar la gestión y competitividad de la empresa para sus requerimientos de producción y comercialización del queso a nivel regional. Se describen los conceptos generales relativos a los requisitos y especificaciones de cada norma y la evolución de los mismos. Se establece la relación entre cada sistema, para así lograr una apropiada aplicación del diseño integrado en una futura implementación. Se presenta el análisis de las principales etapas del proceso de elaboración del queso, para así diseñar el sistema integrado de seguridad alimentaria (SIGSA) en la empresa mediante la aplicación de los requisitos de las normas BPM, POE'S y HACCP.

## DISEÑO DE UNA PLANTA AUTOCONSUMO, BENEFICIO Y DESPOSTE PORCINO EN EL MUNICIPIO DE LA DORADA CALDAS

Design of a pork self-consumption, processing and cutting plant in the municipality of La Dorada Caldas

<sup>1</sup>Daniel Augusto Buitrago Ibáñez, <sup>2</sup>Ricardo Andrés Quintero Urrea, <sup>2</sup>Yeimy Shirley Rojas Perez  
<sup>1</sup>*Docente Escuela Ingeniería Agroindustrial, <sup>2</sup>Estudiantes Programa Ingeniería Agroindustrial*

### RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo diseñar una planta de sacrificio y desposte porcino en el municipio de la Dorada Caldas, mediante la implementación de las herramientas de ingeniería agroindustrial para el cumplimiento de la Resolución No. 000240 de 2013 y Resolución 2674 de 2013, siendo requisitos mínimos para el desarrollo de la actividad de ofrecer el servicio de sacrificio porcino, siendo un sector en crecimiento por el aumento del consumo per cápita que ha tenido esta carne.

En el diseño de la planta de sacrificio, se analizó las condiciones externas y se elaboró la Matriz MEFE, así como las condiciones técnicas según la normativa y el documento del Departamento Nacional de Planeación, lo cual dio como resultado que se requiere 3.050 m<sup>2</sup>, donde se incorpora todas las áreas para su operación, con diagrama de la relación de actividades y el proceso para el sacrificio porcino.

Finalmente, se presenta la estructura organizacional para administrar este tipo de negocios que sea flexible al tipo de sociedad que se recomienda; sobre el monto de la inversión se tuvo en cuenta el trabajo realizado por el Departamento Nacional de Planeación por valor de \$3.071.213.272,98, siendo una investigación que requiere de ingeniería

de detalle una vez los inversionistas tomen la decisión de invertir.

# ELABORACIÓN DE UN ABONO ORGÁNICO A BASE DE ESTIÉRCOL DE OVINO Y DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE SAN ALBERTO CÉSAR

Elaboration of an organic fertilizer based on manure of sheep and agroindustrial waste from San Alberto Cesar

<sup>1</sup>Leidy Carolina Ortiz Araque, <sup>2</sup>Rober Enrique Carrillo Carmona, <sup>2</sup>Cristian Camilo Delgado Sierra  
<sup>1</sup>Docente Escuela Ingeniería Agroindustrial, <sup>2</sup>Estudiantes Programa Ingeniería Agroindustrial

## RESUMEN

La creciente demanda de alimentos ha establecido como alternativa un manejo sustentable de los sistemas de producción, promoviendo prácticas que preserven los recursos naturales y permitan hacer un uso eficiente y adecuado de los residuos que se derivan directa o indirectamente del sector agropecuario. Dichos residuos pueden ser reutilizados si se les da un tratamiento sostenible. El compostaje es un método biológico que permite la transformación de residuos orgánicos en un producto relativamente estable. Para el compostaje, el estiércol y los demás residuos deben ser mezclados en proporciones tales que la relación carbono/nitrógeno (C/N), la humedad y la aireación sean adecuadas para que estimulen una actividad microbiana intensiva, que modifique la estructura química y física de los materiales, cambiando la especiación química para que los nutrientes sean disponibles.

El uso de abonos orgánicos es atractivo por su menor costo en producción y aplicación, además por el valor agregado que representan. El compostaje es una alternativa a la problemática de contaminación de los desechos orgánicos que se generan en las actividades agropecuarias, así mismo, con la elaboración y aplicación de fertilizantes orgánicos, se reduce y evita

la concentración de los fertilizantes químicos que contaminan el medio ambiente, y resultan costosos para pequeño y mediano productor agropecuario.

La agricultura convencional aumentó la productividad con el uso de grandes dosis de fertilizantes inorgánicos que han causado contaminación química de la tierra y el agua.

Este modelo también ha traído consigo una deficiencia cada vez mayor de micronutrientes en el suelo y un descenso preocupante en el contenido de materia orgánica en los suelos, debido al uso intensivo de fertilizantes sintéticos, este descenso de los rendimientos y el aumento del costo de los insumos son factores que llevan a buscar un nuevo enfoque de los sistemas agrícolas más ligado al medio ambiente y a la sostenibilidad ecológica del sistema de producción.

En contraste con la agricultura moderna, el abono orgánico de ovino posibilita la adopción de sistemas agrícolas que conservan técnicas de producción tradicionales lo que representa una fuente alterna viable para el medio ambiente con reducción considerable de contaminantes, ya que le aporta a las plantas nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio y materia orgánica, así mismo los cultivos al aprovechar el

reciclaje de nutrientes mejoran las condiciones del suelo.

En este sentido, el enfoque Agroecológico considera a los ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales analizadas como un todo permitiendo desarrollar un entendimiento más profundo de la ecología de los sistemas agrarios, a los sistemas agroecológicos le interesa no sólo la maximización de la producción, sino la optimización del agroecosistema total con el fin de favorecer un manejo adecuadas de sistemas productivos en busca de una agricultura verdaderamente sustentable.

Por otra parte, el estiércol es un desecho agrícola estupendo para realizar compost de calidad; Su aplicación aporta al suelo macro y micronutrientes esenciales para un buen desarrollo de todo tipo de plantas, en sus diferentes etapas fenológicas. Además, su alto grado en microorganismos benéficos, mejora enormemente la absorción de nutrientes y minerales por las raíces. Esto se traduce en menos enfermedades y cosechas orgánicas más abundantes, es un fertilizante orgánico por excelencia debido a su alto contenido en nitrógeno y en materia orgánica. Se ha utilizado desde la antigüedad para aprovechar los residuos del ganado y también, restaurar los niveles de nutrientes de los suelos agrícolas.

Es así, como en la actualidad se emplean cada vez más criterios verdes en la toma de decisiones en respuesta a la creciente preocupación de la sociedad en materia ambiental. La generación de nuevas prácticas que mejoren la forma de manejar los residuos agropecuarios ha puesto al compostaje como una forma práctica de aprovechar dichos residuos,

lo que incrementa la experimentación e investigación de dicho proceso; pero también en este ámbito se han repetido errores por el poco aprovechamiento de la información acumulada. “Probablemente haya poco por descubrir sobre los fundamentos biológicos del proceso y la interacción con las condiciones fisicoquímicas, pero queda mucho por investigar respecto al rendimiento, beneficio y efectos del uso de abonos orgánicos sobre el suelo. Además, la manera correcta de reciclar determinados residuos”.

## APROVECHAMIENTO DE LAS ESCAMAS DE BOCACHICO (*PROCHILODUS MAGDALENAE*) PARA LA OBTENCIÓN DE COLÁGENO PARA UN POTENCIAL USO ALIMENTICIO

Use of bocachico (*Prochilodus Magdalenae*) scales to obtain collagen for a potential food use

<sup>1</sup>Hector Julio Paz Diaz, <sup>2</sup>Camilo Muñoz Zapata, <sup>2</sup>Maria Helena Mendoza Mendoza  
<sup>1</sup>Docente Escuela Ingeniería Agroindustrial, <sup>2</sup>Estudiantes Programa Ingeniería Agroindustrial

### RESUMEN

La presente investigación aprovechó las escamas de la especie bocachico (*Prochilodus Magdalenae*) como subproducto de la actividad pesquera. Dicha investigación consta de tres etapas, la primera etapa se determinó el método más útil para la extracción de colágeno de las escamas y su rendimiento. En la segunda etapa, se realizó la aplicación del colágeno en una gelatina. En la tercera etapa se determinaron los análisis fisicoquímicos proximales, color, olor y, por último, sus componentes microbiológicos. Los resultados concluyen que el rendimiento obtenido del colágeno estuvo dentro de rangos que describen varios autores. Por otra parte, los análisis de color y olor fueron similares al resultado obtenido por RAMOS, C., también se resalta que los atributos como el color en la gelatina son deseables para la aplicación en productos comerciales.

Cabe aclarar que, los resultados de los análisis de contenido proximal y componentes microbiológicos fueron realizados con ayuda del laboratorio Hidrolab. Los resultados del contenido proximal muestran que los resultados se asemejan a la de muestras comerciales, a diferencia del pH el cual se encuentra en 7,06, por encima de algunas de las muestras utilizadas como comparación. La evaluación de los componentes

microbiológicos muestra que tanto las bacterias mesófilas como el *staphylococcus aureus* dieron resultados elevados pero que se encuentran entre los rangos permitidos para la norma sanitaria MINSA y la NTC 5592, a diferencia del recuento de mohos y levaduras y coliformes totales, que estuvieron por encima de lo permitido.

# DISEÑO DE UN PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA A PARTIR DE LA PULPA DE CAFÉ PRODUCIDA EN LA FINCA EL CEDRAL DEL MUNICIPIO DEL HATO SANTANDER.

Design of a business plan for the creation of a producer and marketer company of an alcoholic beverage from the coffee pulp produced at the El Cedral farm in the municipality of Hato Santander.

<sup>1</sup>Ana Milena Salazar Beleño, <sup>2</sup>Ivan Abdon Aceros Cala

<sup>1</sup>Docente Escuela Ingeniería Agroindustrial, <sup>2</sup>Estudiantes Programa Ingeniería Agroindustrial

## RESUMEN

La creación de una empresa que produzca y comercialice la bebida alcohólica a base de pulpa de café que resulta como un residuo sólido emitido durante el beneficio húmedo, que busca principalmente mitigar las emisiones producidas por este residuo y de paso generar valor agregado el cual contribuye de manera económica con la industria cafetera. Tiene una proyección de 5 años presupuestando todo lo concerniente para el funcionamiento de la planta en este periodo de tiempo, desde el área de recolección del fruto hasta la comercialización de la bebida en la ciudad de Bucaramanga Santander. La planta de producción se pretendió ubicar en una zona cafetera del municipio del Hato del mismo departamento, en este sector cuya actividad obedece a la caficultura que suministra la materia prima (pulpa de café) para la elaboración de la bebida alcohólica.

Para la construcción del proyecto se tuvo en cuenta tres objetivos los cuales determinaron los requerimientos técnicos mediante la consulta en la web para la elaboración del producto en lo concerniente a maquinaria, equipo, insumos, enseres, mano de obra y

distribución de la planta de producción. Se determinó el cliente potencial por medio de un estudio de mercados realizado en la ciudad de Bucaramanga departamento de Santander, se determinó la totalidad de la inversión y la totalidad de las ganancias por medio de un estudio económico y financiero teniendo en cuenta la herramienta flujo de caja libre.

El proyecto se presupuestó y se analizó para un periodo de tiempo de 5 años iniciando su producción en el año 2022 con 7.200 botellas y para el año 2026 llegar a producir 11.100 botellas de licor de pulpa de café, se presupuestó el total de la materia prima, insumos, mano de obra, equipos, materiales y publicidad operativa que se requiere para los 5 años de operación.

Mitigar el impacto ambiental producido por los residuos sólidos desprendidos durante el beneficio húmedo de café, generar valor agregado por medio de una planta que elabore un licor producido por la fermentación alcohólica generada por los azúcares presentes en la pulpa, empleando como materia prima la pulpa de café, llevando al mercado una bebida a un bajo precio y de esta manera ayudar económicamente la industria cafetera.

# PROPUESTA ESTRATÉGICA DE UN PLAN DE MARKETING PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE ABONO ORGÁNICO TIPO COMPOST PRODUCIDO POR LA ASOCIACIÓN APRIMUJER UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI

Strategic proposal of a marketing plan for the commercialization of organic compost-type fertilizer produced by the aprimujer association located in the municipality of San Vicente de Chucurí

<sup>1</sup>Hector Julio Paz Diaz, <sup>2</sup>Natalia Quintanilla Carreño

<sup>1</sup>Docente Escuela Ingeniería Agroindustrial, <sup>2</sup>Estudiante Programa Ingeniería Agroindustrial

## RESUMEN

En cifras de la Superintendencia de Servicios Públicos y Domiciliarios Superservicios, se estima que entre el 60% y 70% de los residuos sólidos del país se pueden aprovechar por medio del compostaje el cual reduce entre el 50 al 85% el volumen de los desechos orgánicos y promueve la biodegradación de la materia orgánica por la acción de microorganismos, transformándola en una sustancia de color café denominada humus o biocompost con alto contenido de nutrientes. Según estudios hechos por el ICA (Instituto Colombiano de Agricultura), este tipo de fertilizantes potencia el florecimiento y recuperación de la micro flora de los suelos mejorando la estructura, aireación y capacidad de retención del agua de los mismos, aportando nutrientes, disminuyendo costos de producción, y actuando de forma ambientalmente responsable.

San Vicente de Chucuri es un municipio que cuenta con un área de aproximadamente 1195,51 Km<sup>2</sup> (119.514,41 ha), una zona rural ordenada por 37 veredas y cerca de 5394 predios, se caracteriza por su gran riqueza agrícola siendo protagonistas cultivos como el aguacate, café, plátano, cítricos y principalmente cacao. Durante la cosecha de los productos dichos con

anterioridad, se evidencia la pérdida de biomasa pues en su mayoría los residuos como cascarilla de cacao, raquis (en el caso del plátano), entre otros no son utilizados de manera eficaz por los agricultores puesto que se consideran como desechos del cultivo.

Es por esto que la asociación APRIMUJER, de la mano con el Instituto Universitario de la Paz- UNIPAZ, participó en un proyecto financiado por el programa MINCIENCIAS; con la propuesta "Biocompost para cultivos sostenibles", este proceso se concretó mediante el Contrato 80740-229-2020, convenio 31-16, se aprobó su inicio por el ministerio de agricultura el 13 de octubre del 2020 como solución en el reto de Habitabilidad Sostenible, y fue seleccionada como financiable. Este proyecto logró beneficiar a 30 familias encabezadas por las mujeres pertenecientes a la asociación mediante el aprovechamiento eficiente de los residuos agrícolas de sus fincas produciendo abono orgánico para su utilización en las mismas, la utilidad por los productores es amplia pero se estima que la cantidad producida será más alta de lo que se necesita para surtir dichas fincas, es por esto que se propone analizar la posibilidad de comercializar dicho producto en el municipio, y se plantea el diseño de un plan marketing

que permita analizar de forma sistemática y organizada las oportunidades y objetivos que puedan cumplirse en el mercado.

Dado lo anterior se tiene que hoy en día todas las empresas y negocios, por pequeños que sean, necesitan desarrollar un buen plan de marketing para tener éxito en sus propósitos y en pro de buscar una estrategia acertada de comercialización para el compost que se plantea producir por APRIMUJER, este trabajo tiene como objetivo realizar una propuesta de marketing para el producto en cuestión, estudiando los requisitos para la comercialización del mismo en el área local, analizando la competencia y ayudando así a dar un valor agregado al proyecto e impacto socioeconómico en el municipio, pues se analizara si es una inversión sostenible y se podrá proveer de refuerzo económico a las de 30 familias pertenecientes a la asociación y además se podrá ofrecer un producto de calidad que potenciara de forma orgánica la productividad de los cultivos de la zona.

# DISEÑO DE UNA PLANTA PILOTO AGROINDUSTRIAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE NARANJA VALENCIA (*CITRUS SINENSIS*) Y MANGO (*MANGIFERA INDICA*) PARA LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS DESPLAZADOS DEL CORREGIMIENTO DE PAPAYAL “ASPROADESPAP” EN EL MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOBA BOLÍVAR

Design of an agroindustrial pilot plant for the use of valencia orange (*citrus sinensis*) and mango (*mangifera indica*) for the association of displaced agricultural producers of the papayal city council "ASPROADESPAP" in the municipality of San Martin de Loba Bolivar

Leidy Carolina Ortiz<sup>1</sup>, Olga Carolina Chacón Bayona<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Docente Escuela de Ingeniería Agroindustrial Instituto Universitario de la Paz, <sup>2</sup>Estudiante del Programa de Ingeniería Agroindustrial

## RESUMEN

En América latina se encuentran los mayores productores de naranjas del mundo, seguida de Asia, Europa, Oceanía y África, para la producción de mango en primer lugar se encuentra Asia, seguida de América, África y Oceanía; en Colombia se han producido en los últimos años alrededor de unas 270.517 toneladas. Según una encuesta realizada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Colombia tiene aproximadamente 62.409 hectáreas cultivadas con cítricos, donde 51.665 están en monocultivos asociados de ellas, el 59.2 % lo ocupa la naranja (*Citrus sinensis*) con una producción de 474.313 toneladas con un rendimiento aproximado de 15 toneladas por hectárea. Asimismo, Colombia se ubica entre los 30 países con mayores rendimientos por hectárea a nivel mundial en el cultivo de mango: con una producción de 10,2 t/ha, supera el promedio mundial de 9,7 t/ha.

El potencial de producción en Colombia es muy alentador, ya que presenta una amplia disponibilidad de tierras con gran potencial agrícola y espacios para mejorar la productividad y el manejo

postcosecha de los alimentos. Por otro lado, nuestro país presenta gran diversidad de productos agrícolas gracias a sus climas variados, y esto es de gran importancia para el mundo, ya que lo hace una buena despensa alimentaria, pues es uno de los siete países en Latinoamérica con mayor potencial para el desarrollo de áreas cultivables según la FAO.

A nivel regional específicamente en el municipio de San Martin De Loba Bolívar, corregimiento papayal, existe una asociación de productores agropecuarios desplazados del corregimiento “ASPROADESPAP”, quienes están interesados en brindar una alternativa para generar recursos a sus asociados, sabiendo que la producción de naranja (*Citrus sinensis*) es de aproximadamente 100 toneladas, y de mango (*Mangifera indica*) 650 toneladas, por lo cual la hace destacar frente a las otras regiones del sur de Bolívar y además por la diversidad que presenta en productos frutícolas tales como, mango, guayaba, aguacate, que son una gran fuente de ingresos para los pequeños agricultores, que a causa del mal estado de las vías terciarias muchas veces pierden gran parte de sus cosechas. Es por esta razón que se deben crear alternativas para darle valor

agregado a este tipo de frutas y así contribuir al mejoramiento de la calidad de vida del campesinado de esta parte del país, ya que la agricultura es la principal fuente de ingresos que poseen.

Frente a lo anterior este proyecto busca diseñar una planta piloto agroindustrial, para el aprovechamiento de la naranja valencia (*Citrus sinensis*) y el mango (*Mangifera indica*) para la asociación de productores agropecuarios desplazados del corregimiento de papayal “ASPROADESPAP”, en el municipio de san Martín de loba bolívar, específicamente en el corregimiento de papayal, con el fin de aprovechar y dar un valor agregado a estos productos y así poder impactar de manera positiva a los pequeños productores.

## APROVECHAMIENTO AGROINDUSTRIAL DEL ACEITE OBTENIDO DEL FRUTO DE LA PALMA ALMENDRÓN (*ATTALEA NUCIFERA H. KARST*) PRESENTES EN LOS RELICTOS BOSCOSOS DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA

Agroindustrial use of the oil obtained from the fruit of the almendrón palm (*Attalea nucifera H. Karst*) Present in the forest relicts of the Santa Lucia research center

Sandra Milena Montesino Rincón<sup>1</sup>, Rosa Angélica Osses Sarmiento<sup>2</sup>, María Alejandra Peñuela Villamil<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente Escuela de Ingeniería Agroindustrial Instituto Universitario de la Paz, <sup>2</sup>Estudiante del Programa de Ingeniería Agroindustrial

### RESUMEN

Esta investigación se realizó con el objetivo de determinar el uso agroindustrial del aceite obtenido del fruto de la palma almendrón (*Attalea nucifera H. Karst*) presentes en los relictos boscosos del Centro de Investigación Santa Lucia. El estudio consistió en someter la muestra a procesos de extracción físicomecánica y a extracción con solvente, para a continuación, realizar la evaluación de la presencia de los aceites de *Attalea nucifera*, determinando los porcentajes de rendimientos, las características fisicoquímicas y organolépticas y el perfil de ácidos grasos de los aceites extraídos, para analizar los posibles usos industriales.

Acto siguiente, a partir de la información generada del proceso de extracción y caracterización mencionado anteriormente, se generó una tabla de propiedades fisicoquímicas y perfil de ácidos grasos de los aceites extraídos mediante cromatografía líquida de gases con detector de ionización de llama (CG-FID), para los aceites de la palma Almendrón, donde se realizó la comparación con los parámetros establecidos por el CODEX STAN 210-1999, Norma para aceites vegetales especificados y la Resolución 2154 de

2012, que establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los aceites y grasas de origen vegetal o animal. Los aceites analizados tienen un perfil de ácidos grasos saturados similar al del aceite de palmiste y el aceite de coco, el cual se obtuvo la siguiente distribución porcentual: en el aceite extraído por procedimiento físicomecánico se encontró un contenido del 90.79% de ácidos grasos saturados, mientras que el aceite extraído con solventes contenía 90.58% de ácidos grasos saturados. En cuanto a contenido de ácido láurico, se encontró un 49.61% de este ácido en el aceite extraído por procedimiento físicomecánico, aumentando a 50.39% en el aceite extraído por solventes, el aceite tiene usos potenciales en diferentes industrias.

De estos resultados obtenidos en la presente investigación, se recomienda la extracción con solvente para la industria de jabones, cosméticos y la extracción con físicomecánica para la industria alimenticia. Por lo demás cumple con la Norma Colombiana para el aceite de la palma rico en láurico en cuanto al perfil de ácidos grasos y sus características fisicoquímicas.

# ESTUDIO DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 1500 DE 2007 EN 12 EXPENDIOS DE CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS COMESTIBLES DE BOVINO Y PORCINO, UBICADOS EN LA PLAZA DE MERCADO TORCOROMA, DISTRITO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER

Study of the level of compliance with decree 1500 of 2007 in 12 stores of bovine and porcine meat and edible meat products, located in the torcoroma market square, Barrancabermeja District, Santander

Héctor Julio Paz Díaz<sup>1</sup>, Sixto Noriega Pedrozo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente Escuela de Ingeniería Agroindustrial Instituto Universitario de la Paz, <sup>2</sup>Estudiante del Programa de Ingeniería Agroindustrial

## RESUMEN

En el contexto de la inocuidad alimentaria, la carne y los productos cárnicos comestibles constituyen una matriz alimentaria de amplio interés, debido a la influencia que tiene este alimento sobre la humanidad.

Con el pasar del tiempo las exigencias sanitarias entorno a este alimento han sido tal que buscan lograr que sea un alimento sano y seguro.

Desde 1964, el Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos (CCFH) viene trabajando de acuerdo con los principios del Codex Alimentarios para la adopción de decisiones con fundamento científico.

En ese sentido, nuestro país trata de estar a la vanguardia en estos temas a través del Ministerio de Salud, la autoridad sanitaria Nacional INVIMA y los Entes Territoriales de Salud desde su misión de garantizar la Fiscalización Sanitaria en los procesos de transformación, transporte, comercialización y consumo de alimentos, incluidos el material de empaques, para acceder a alimentos sanos y seguros.

No obstante, tratar de legalizar la cadena cárnica ha sido una tarea muy difícil, y

requiere de la planeación y el conocimiento adecuado para lograr este objetivo, sumado al proceso de autorregulación necesario de los sujetos de inspección, vigilancia y control sanitario.

Por otra parte, las modalidades de clandestinidad y de ilegalidad cada vez son diferentes, poniendo a prueba los esfuerzos interinstitucionales para su control.

Por consiguiente, profesionales pertenecientes a las áreas de los alimentos y afines tienen un gran reto en estos tiempos, ya que son imprescindibles en las acciones técnico científicas y de regulación, dada su idoneidad y conocimiento en la materia, y en abordaje del enfoque de la Inspección con basada en los Riesgos.

La ausencia de un estudio respecto del manejo higiénico sanitario de los productos cárnicos y la correcta aplicación de las normativas en ese sentido, llevan a interrogarnos sobre el estado actual de dichas condiciones en el expendio y la manipulación, no obstante, la necesaria aplicación de instrumentos estadísticos y de pruebas de laboratorio que permitan obtener una certeza científica sobre la realidad de los

aspectos higiénicos y sanitarios respecto del objeto de estudio.

La presente monografía, trata de ilustrar la situación sanitaria que se vive en los expendios de carne de bovino y porcino ubicados en Asoinquilinos, plaza de

mercado Torcoroma de la ciudad de Barrancabermeja, planteándose una serie de conclusiones a partir de la aplicación del instrumento diagnóstico para expendios de carne, conforme al Decreto 1500 de 2007.

# PROYECTOS DE GRADO MERITORIO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

## MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE LAS CARTAS DE MARINADO PARA LA DISTRIBUIDORA AVÍCOLA DISTRAVES EN EL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA EN SANTANDER

Improvement and implementation of the procedure of the marination letters for the avícola distributor distraves in the municipality of Piedecuesta in Santander

Sandra Milena Montesino<sup>1</sup>, Ana María Moreno Villabona<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente Escuela de Ingeniería Agroindustrial Instituto Universitario de la Paz, <sup>2</sup>Estudiante del Programa de Ingeniería Agroindustrial

### RESUMEN

El presente trabajo se enfoca en el estudio de la aplicación de las cartas de marinado en el proceso productivo de la distribuidora avícola Distraves. Se plantea la utilización de las cartas de marinado establecidas en base a un estudio previo del comportamiento del proceso y las variantes que afecta directamente el proceso de inyección y su importancia en la productividad de la empresa.

Se identifica una problemática general en la planta post proceso donde se evidencia un impacto en el aprovechamiento del proceso de marinado. La compañía cuenta con el área de beneficio planta donde se realiza el sacrificio de las aves, eviscerado y selección del pollo en canal, seguidamente está la planta post proceso en la cual se realiza diverso proceso de transformación al pollo en canal entre esos esta: pollo adobado, pollo marinado, filatería, proceso de pastas de pollo y por último los túneles de congelación en dicha área se procesa alrededor del 78% del sacrificio diario de la compañía, Seguidamente tenemos el área de logística y procesados.

En la planta post proceso se realiza un proceso de inyección el cual significa el 85% de la materia prima procesada lo

que significa al redor de una compensación de 450 toneladas de marinado al mes, lo que representa alrededor de 8% de los kilogramos de carne en total de la producción mensual de la planta.

En base a esto se realizó una mejora inicial al proceso de marinado durante el desarrollo de la práctica empresarial en el año 2019, mediante el cual se propuso unas cartas de marinado que llevaron como resultado una implementación incompleta del proceso debido a factores internos de la empresa.

Sin embargo, la implementación del marinado en Distraves, presenta dificultades al momento de evaluar su eficacia y rendimiento tal como lo evidencia los resultado presentado en el informe por parte de los directivos , porque no existe un proceso estandarizado a los nuevos desafíos del sector avícola, no hay diagnóstico de la situación actual, existe perdida tiempo por parte de los operarios y de no unificación de criterios sobre sus componentes, hay documentos duplicados, altos costo, falta de homogeneidad en los métodos de trabajo e indicadores con relación a estas actividades y su articulación con el cuadro de mando integral de la compañía.

Para esto se decide realizar como proyecto de grado la implementación de las cartas de marinado en el proceso de inyección que permitieron evaluar los factores que impedían dicha implementación. Para ello se indago con el personal a cargo de los diferentes puntos importantes del proceso.

En base a la información recolectada se logra identificar que existen una serie de factores que afectan la implementación de las cartas de marinado, factores que

a medida que se desarrolló la investigación se corrigieron en búsqueda de una resolución de los diversos conflictos. Durante este proceso se realizó capacitación al personal encargado de los diferentes turnos. Y se comenzó a identificar el proceso de marinado y su estabilidad, esto se puede evidenciar en el comportamiento de la merma de inyección; lo que contribuye a aumentar el margen de rentabilidad de la planta el diamante.

## **DISEÑO DE UN SISTEMA DE BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS COMO ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACION EN LA ASOCIACIÓN APRIMUJER UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI**

Design of a system of good agricultural practices as an implementation strategy in the aprimujer association located in the municipality of San Vicente of Chucuri

Rafael Calderón Silva<sup>1</sup>, Jhoan Arley Ochoa Martínez<sup>2</sup>

*<sup>1</sup>Docente Escuela de Ingeniería Agroindustrial Instituto Universitario de la Paz, <sup>2</sup>Estudiante del Programa de Ingeniería Agroindustrial*

### **RESUMEN**

El presente trabajo pretende diseñar un sistema de Buenas Prácticas Agrícolas como estrategia de implementación en la asociación Aprimujer ubicada en el municipio de San Vicente de Chucuri, mediante una autoevaluación inicial y posterior a ello el diseño de un manual de buenas prácticas y una cartilla pedagógica. Para tales fines se siguen los lineamientos propuestos por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) mediante la resolución No. 030021 del 23 de abril 2017 y la resolución 082394 del 29 de diciembre de 2020. Los resultados de la autoevaluación evidencian que la mayoría de las áreas presentan grandes deficiencias, pero es el aspecto del registro documental el que mayores valoraciones negativas ha tenido en casi todos los puntos de control. Tanto el manual de buenas prácticas como la cartilla son un punto de partida para mejorar la situación observada.

## CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE INTEGRANTES DE LA ASOCIACIÓN DE MUJERES – APRIMUJER- PARA ESTIMAR POTENCIALIDADES EN EL TERRITORIO DEL ÁREA RURAL DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ

Socioeconomic characterization of members of the women's association -aprimujer- to estimate potentialities in the territory of the rural area OF San Vicente de Chucurí

Miguel Arturo Lozada Valero<sup>1</sup>, Angela María Andrade Ulloa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente Escuela de Ingeniería Agroindustrial Instituto Universitario de la Paz, <sup>2</sup>Estudiante del Programa de Ingeniería Agroindustrial

### RESUMEN

El Plan de Desarrollo Departamental 2016-2019, indica que Santander se ubica como el cuarto departamento con mayor PIB (Producto interno bruto) agropecuario del país que equivale al 8,7%, representando el 6,3% del total nacional, según la Cámara de Comercio de Santander 2020. El desarrollo Rural del departamento, indica que las actividades pecuarias como la ganadería mantuvo una tendencia al alza hasta el año 2006, pero en los años siguientes se estabilizó entre 1.5 a 1.7 millones de animales, como consecuencia de los fenómenos climáticos y por efectos de la disminución de los parámetros reproductivos y la escasez de alimento. Por su parte se registra que en Santander la producción agrícola fue de 1.499.641 toneladas, representadas entre cultivos transitorios, anuales y permanentes. En el Departamento se destacan como principales elementos de producción agrícola la palma de aceite, cacao y café, entre los tres se realizan exportaciones que superan la cifra de 150.000 toneladas por año, generando más de 100.000 empleos entre directos e indirectos; con 46.000 productores, e impactos directos sobre 75 de los 87 municipios del Departamento. Entre otros productos agrícolas de importancia, se destacan: los cítricos, caucho, piña, la yuca, maíz, frijol, aguacate, guayaba,

mora y el tabaco, renglones importantes en la economía campesina del Departamento.

El municipio de San Vicente de Chucurí centra su economía principalmente en la producción agrícola, en los cultivos de cacao, palma de aceite y plátano, los cuales registran niveles de producción cercanos a 15.465 toneladas en palma de aceite, 9.644 toneladas en plátano y en cacao 5.542 toneladas. De igual manera, San Vicente de Chucurí se caracteriza por presentar una producción agrícola con métodos de siembra y cosecha tradicionales.

Actualmente en San Vicente de Chucurí no existe un reporte socioeconómico en el que se tenga información sistematizada de las actividades productivas que se desarrollan en el Municipio y carece de un soporte de la economía y aspectos sociales a nivel local que permita realizar un análisis con información primaria, por lo que se hace a través de información secundaria recolectada por instituciones públicas del nivel regional y nacional, persistiendo en la necesidad de fortalecer la estructura de datos Socioeconómicos.

Por lo anterior, se aprovecha la implementación de proyectos con la comunidad rural para recolectar datos que ayuden a obtener información que sea útil para el fortalecimiento de esta

región. En esta ocasión realizó la toma de datos y análisis de las participantes del proyecto denominado “Biocompost para cultivos sostenibles” que se ejecutó entre el Instituto Universitario de la Paz y la Asociación para el fortalecimiento de la Mujer Rural (Aprimujer), que es financiado mediante recursos del programa Ideas para el Cambio del Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación (MinCiencias)

El presente proyecto pretende realizar una caracterización socioeconómica a las 30 mujeres rurales pertenecientes a la asociación municipal para la promoción integral de la mujer rural – APRIMUJER, que fueron participantes del proyecto con Minciencias. De esta manera, generar una base para analizar la situación actual y establecer potencialidades que puedan encaminarse en alternativas de corto, mediano y largo plazo.

# PROYECTOS DE GRADO EN TECNOLOGÍA DE PROCESAMIENTO DE LOS ALIMENTOS

# AVANCE EN LAS TÉCNICAS DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE PECTINAS DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES

Advances in the techniques of the pectin extraction process from agroindustrial waste

Leidy Carolina Ortiz Araque<sup>1</sup>. Karen Dayana Reyes Vesga, Yeison Vesga Rodríguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente Escuela de Ingeniería Agroindustrial, <sup>2</sup>Estudiante del Programa de Tecnología en Procesamiento de Alimentos de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial Instituto Universitario de la Paz

## INTRODUCCIÓN

La pectina es un complejo heteropolisacárido asociado con hemicelulosas y microfibrillas de celulosa que se encuentra en la pared celular primaria de plantas dicotiledóneas: Se emplea ampliamente como agente gelificante, espesante, estabilizador emulsionante y como recubrimiento comestible en la industria alimentaria. El complejo heteropolisacárido se compone básicamente de residuos de ácido D-galacturónico unidos en las posiciones  $\alpha$ -1,4 que forman una columna vertebral. La molécula de pectina se compone de aproximadamente un 70% de monómeros de ácido galacturónico, que pueden acetilarse o esterificarse con metilo.

La pectina comercial se deriva principalmente de la pulpa de manzana, cáscaras de cítricos y, últimamente, pulpa de remolacha azucarera. Igualmente, los subproductos de frutas tropicales y subtropicales, principalmente producidos por actividades agroindustriales, representan una fuente importante de dicho producto. La extracción de pectina se rige por la transferencia de masa desde el fruto hacia los disolventes de extracción y, por lo tanto, la idoneidad del método de extracción puede evaluarse por el rendimiento y calidad del material

extraído de acuerdo con la literatura, estos parámetros son fuertemente influenciados por el método de extracción utilizado y algunas variables, como el pH, el ácido de extracción, la temperatura, el tiempo de extracción y la relación líquido-sólido.

## OBJETIVOS

### • Objetivo General

Analizar las variables que influyen en los procesos convencionales y no convencionales empleados para la extracción de pectina de subproductos de frutas tropicales y subtropicales.

### • Objetivos Específicos

- Revisar sistemáticamente en base de datos la literatura asociada con los procesos de obtención de pectina.
- Establecer los diferentes procesos utilizados para la extracción de pectina, clasificando su aplicación en términos de los subproductos de frutas empleados.
- Identificar las principales variables asociadas a los procesos de obtención de pectinas, especificando los valores óptimos en cada proceso.

## METODOLOGÍA

En esta sección se incluye la estrategia de búsqueda y análisis de la bibliografía referente a las técnicas de extracción de pectina convencionales y no convencionales, a partir de residuos agroindustriales.

**Criterios de inclusión y exclusión del material bibliográfico.** Se utilizaron como bases de datos de consulta: EBSCO, SCOPUS, SCIELO y DIALNET. Se realizó una filtración por revistas científicas, editoriales o bibliotecas digitales. Se consultaron artículos científicos, artículos de revisión, libros y trabajos de grado. Se establecieron como áreas temáticas: ingeniería y tecnología de alimentos, ingeniería y tecnología agroindustrial, química y bioquímica. Se dio preferencia a los trabajos con una fecha de publicación más reciente que el 1 de enero de 2008. Esencialmente se consultaron artículos publicados en español e inglés.

**Metodología de búsqueda bibliográfica.** Las búsquedas se realizaron on-line en los paneles de búsqueda de cada uno de los recursos mencionados anteriormente utilizando las siguientes palabras clave para búsquedas en español: pectina, residuos agroindustriales, aprovechamiento de residuos agroindustriales, métodos de extracción de pectinas, métodos convencionales, métodos no convencionales, extracción asistida por ultrasonido, extracción asistida microondas, extracción asistida enzimas, disolución de pectinas, métodos verdes de extracción. Así mismo, para las búsquedas en inglés se utilizaron las siguientes palabras clave: *pectin, agro-industrial waste, use of agro-industrial*

*waste, pectin extraction methods, conventional methods, non-conventional methods, ultrasound-assisted extraction, microwave-assisted extraction, enzyme-assisted extraction, pectin dissolution, green extraction methods.* Se utilizaron como conectores entre palabras clave los términos en español: o, y, con, de, por; o en inglés: *or, and, with, of, by.*

**Análisis de la información.** La información se analizó de forma preliminar utilizando una matriz científica, discriminando las siguientes categorías de análisis: autores, año de publicación del trabajo, título, aspectos relevantes de la metodología, principales resultados. A partir de esta información, se filtraron los trabajos que comentaron detalles de interés sobre procesos de extracción convencionales y no convencionales y discutieron el efecto de las variables del proceso sobre los rendimientos de extracción. En este sentido se incluyeron dos nuevas categorías de análisis: variables de entrada de los procesos, variables de salida o respuesta de los procesos de extracción. Por último, se realizó una selección de los autores más importantes (los más citados), elaborando un breve resumen de cada trabajo con el fin de realizar un análisis bibliométrico.

## RESULTADOS

### **Análisis De Técnicas de Extracción de Pectina a partir de residuos Agroindustriales**

Con base a la información asociada a las investigaciones publicadas en bases de datos hispanoamericanas, sobre las técnicas utilizadas para la extracción de pectinas, sus principales variables y resultados. se puede inferir que los variables que afectan de forma

significativa los procesos de extracción ácida independiente de las técnicas que puedan asistirle son: naturaleza y concentración del ácido, pH, temperatura, y tiempo de extracción. Así mismo, se logró identificar que residuo más utilizado en la extracción de pectinas son las cáscaras de frutos. En las secciones posteriores se analizarán estos aspectos, ampliando la cobertura de búsqueda a bibliografía publicada a nivel mundial.

### **Influencia del Ácido en la Extracción de Pectina**

Para el aislamiento de pectina de residuos como cáscaras de cítricos, se pueden utilizar ácidos como clorhídrico, orgánicos, así como también sales y resinas de intercambio iónico como agente extractante. Se ha demostrado que la calidad de la pectina aislada depende en gran medida del pH de la solución de extracción. Por ejemplo, se aislaron pectinas de desechos de pomelo, naranja y limón con ácido nítrico, variando la temperatura y el tiempo de los aislamientos mientras que la acidez del proceso se mantuvo constante a pH  $1.6 \pm 0.05$ . Los parámetros para la estimación de pectina aislada de desechos fueron rendimiento, grado de pectina y unidades de pectina. Los rendimientos máximos de pectina calculados a un grado de 150 obtenidos de limón, naranja y pomelo fueron 11.0, 8.15 y 6.35%, mientras que los grados más altos de pectina fueron 254, 225 y 263, respectivamente. Las unidades de pectina más altas se encontraron para los residuos de limón (16,5), seguidas de la naranja (12,2) y la toronja (9,5).

### **Efecto del pH, la Temperatura y el Tiempo para la Extracción de Pectina de diversas Cáscaras de Frutas**

En estudios sobre la optimización de la extracción con ácido nítrico de pectina de las cáscaras de pomelo, naranja y limón, utilizando el tiempo y la temperatura como variables, se encontró que la cantidad máxima de rendimiento de pectina considerada para 150 grados y las unidades de jalea más altas fueron 16,5%, 12,2% y 9,5% para limón, naranja y pomelo, respectivamente. Rehman y colaboradores estudiaron las condiciones óptimas para la extracción y precipitación de pectina de las cáscaras de mango. Estos autores determinaron que la variación en la escala de pH, la temperatura y el tiempo afectan significativamente la extracción de pectina. Así mismo, obtuvieron un rendimiento máximo de pectina del 21,0% al remojar cáscara de mango finamente molida y desgrasada en una solución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> de pH 2,5 a 800°C durante 120 minutos. Los valores químicos característicos de la pectina de cáscara de mango estaban dentro del límite aceptado de pectina de buena calidad.

La optimización y caracterización de la pectina a través de la piel de maracuyá (*Passiflora edulis f. Flavicarpa Degener*) y el efecto de los agentes extractores sobre la pectina de la piel seca de maracuyá, también fue estudiada. El contenido de pectina se investigó mediante el método de hidrólisis ácida bajo las siguientes condiciones de extracción como pH: 3.0, temperatura: 90-95°C y período de calentamiento: 90 minutos. La piel de maracuyá en el estado amarillo de madurez mostró el mayor contenido de pectina y el estado de madurez blanco verdoso mostró las mejores propiedades gelificantes. En otro estudio se extrajo pectina del orujo de manzana. Se utilizó un diseño factorial 2 para optimizar la extracción de

pectina, el tiempo y la temperatura como variables. Se obtuvo un rendimiento máximo de 16.8% de pectina usando una temperatura más alta a 100 ° C durante 80 minutos. Hussain y colaboradores determinaron el efecto de diferentes variables, incluido el pH (2,5 y 3,5), la temperatura (80 °C y 90 °C) y el tiempo (60 y 120 minutos) sobre el rendimiento y la calidad de la pectina de las cáscaras de naranja agria. Estos parámetros afectaron significativamente la extracción y se obtuvo un rendimiento máximo de 16,10%, a una temperatura de pH 2,5 de 80 ° C durante 120 minutos. En otro estudio, además del tiempo, el pH y el disolvente como parámetros, también se utilizó como variable el modo de extracción. Extracción de pectina de cáscaras de naranja y efecto de diferentes periodos de extracción, como pH, tipos de sistemas solventes mediante métodos de extracción por microondas y Soxhlet. Se concluyó que el rendimiento máximo de pectina fue del 5,27% durante 15 minutos en un método de extracción por microondas.

En el caso de las cáscaras de banano, se reporta que el pH de la solución de extracción inclinó el rendimiento de pectina debido a su composición química con valores de pH más bajos que afectaron negativamente el contenido de ácido galacturónico de la pectina mientras aumentaban el rendimiento. En un estudio realizado sobre la extracción de pectina de diferentes variedades de manzana se concluyó que el rendimiento del contenido de pectina extraído máximo fue de 20.04%. La extracción de pectina de la pulpa de palma de azúcar madura y de la pulpa de palma de azúcar joven utilizando diferentes temperaturas y pH. La palma de azúcar madura podría dar pectina hasta un 20% de rendimiento en condiciones de extracción de pH 2, 80 °C, mientras que la palma de azúcar

joven solo dio un rendimiento de 8.1% a pH 3. Por otro lado, la extracción de la pulpa de palma de azúcar joven en el microondas la potencia de 800 W a pH 2 con 3 minutos de duración produjo hasta un 23,5% de pectina. Los resultados muestran que la carne de palma de azúcar tiene un alto potencial como nueva fuente de pectina. Gebre y colaboradores estimaron los solutos en el extracto líquido de cáscara de naranja utilizados para la producción de pectina en función de las condiciones óptimas de extracción. Se utilizó un diseño experimental para examinar la influencia de las condiciones de extracción en el rendimiento de extracción. Además, las variables se analizaron en cuanto a significancia y se optimizaron, para obtener un rendimiento óptimo de solutos.

La extracción y caracterización de fracciones de pectina gelificantes y emulsionantes de la cáscara de la mazorca de cacao utilizando diferentes condiciones de extracción (pH 1.0, 2.0 y 3.0) fue analizada por Yapo y Koffi. Los resultados obtenidos en este trabajo, en cuanto a rendimiento, características químicas y macromoleculares, mostraron que 3,7-8,6% de pectina de cáscara de cacao, con 50,9-74,8% de contenido de ácido galacturónico; 36,7-52,4% de grado de metilación; 3,2-9,8% de grado de acetilación. En otro estudio realizado por Chan y Choo, se evaluaron varias condiciones como el efecto de la temperatura, el tiempo de extracción y la relación sustrato-extractante en la extracción de pectina de las cáscaras de cacao. La pectina se extrajo de las cáscaras de cacao usando agua, CA a pH 2,5 o 4,0 y ácido clorhídrico a pH 2,5 o 4,0. El mayor rendimiento de pectina (7,62%) se obtuvo utilizando ácido cítrico a pH 2,5 a 950°C durante 3,0 horas. De

acuerdo con el reporte de Pérez y colaboradores. la extracción de pectina de harina de cladodio de *Opuntia ficus indica* se realizó a diferentes concentraciones de etilendiaminotetraacetato, temperaturas, pH y tiempo. Se evaluó el efecto de las condiciones de extracción sobre el rendimiento, la pureza y la composición química de la pectina. El mayor rendimiento de pectina se observó para la pectina obtenida en condiciones alcalinas y 20% de EDTA. Las condiciones de extracción probadas provocaron sólo ligeros cambios en el peso molecular de la pectina extraída en función del tiempo.

## **CONCLUSIÓN**

En general, se han publicado diversos estudios para la identificación de técnicas prometedoras para extraer, modificar y recuperar pectina de residuos agroindustriales con buenas

características cuantitativas. De acuerdo con el análisis de la matriz científica se puede inferir que las variables que afectan de forma significativa los procesos de extracción ácida independiente de las técnicas que puedan asistirle son: naturaleza y concentración del ácido, pH, temperatura, y tiempo de extracción. Así mismo, se logró identificar que residuo más utilizado en la extracción de pectinas son las cáscaras de frutos. No obstante, se necesita más investigación para expandir un nuevo método innovador para la recuperación de pectina para superar los límites de los procesos existentes. La necesidad de una fabricación más sostenible de varios polisacáridos como la pectina y sus derivados a base de residuos agroindustriales para el procesamiento y producción de alimentos podría contribuir a la iniciativa mundial por la gestión de residuos.

# DIAGNÓSTICO PARA DETERMINAR EL ESTADO ACTUAL DE LA PISCICULTURA EN LAS VEREDAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL EMBALSE DE TOPOCORO EN EL MUNICIPIO DE BETULIO-SANTANDER.

Diagnosis to determine the current status of psychocultural in the countryside of the area of influence of the Topocoro reservoir in the municipality of Betulia-Santander.

<sup>1</sup>Leidy Andrea Carreño, <sup>2</sup>Matilde Lina Suarez.

<sup>1</sup>*Docente Escuela Ingeniería Agroindustrial - Grupo de Investigación GIADAI, Instituto Universitario de la Paz,* <sup>2</sup>*Estudiante del Programa de Tecnología en Procesamiento de Alimentos.*

## RESUMEN

Preservar las especies de peces que existen en las aguas del embalse Topocoro, así como los saberes ancestrales y la cultura ribereña, hacen parte de la decisión que asumen los productores piscícolas en las veredas del área de influencia, planteando una alternativa a la problemática de escasez de la actividad pesquera. El presente proyecto de grado se realizó con el fin de determinar el estado actual de la piscicultura en las veredas del área de influencia del embalse, en el municipio de Betulia- Santander, para ello se diseñó un instrumento tipo encuesta que se aplicó a los 64 piscicultores de la zona, posteriormente se realizó un análisis de datos de la información obtenida y así determinar las especies más representativas de la región para cultivar.

**Palabras claves:** piscicultura, embalse Topocoro, tilapia roja, cachama, bocachico.

**Keywords:** Fish farming, Topocoro reservoir, red tilapia, cachama, bocachico

## INTRODUCCIÓN.

La acuicultura comprende el manejo y explotación de organismos acuáticos, que incluye peces, moluscos, crustáceos y algunas plantas. Para este caso, el término explotación implica cierta forma de intervención en el proceso de cría o cultivo con la finalidad de mejorar la producción, así como la de asegurar la existencia y preservación de las especies que están siendo cultivadas (AUNAP,2016). La labor acuícola puede compararse más con las actividades agrícolas y ganaderas que con la pesca misma, pues implica la cría y manejo de recursos vivientes en un medio ambiente restringido.

Es evidente que la piscicultura se constituye también en una actividad alternativa para el desarrollo regional Santandereano por la oferta alimentaria, la generación de ingresos, la optimización espacial de la finca en cuanto a la utilización de terrenos o áreas no aptas para la agricultura o la ganadería, la maximización y productividad de área por animal. En el municipio de Betulia se busca estrategias

de sostenibilidad económica para el gremio pesquero y mejorar la calidad de vida, que ha sido afectada en gran manera por la intervención del Estado en la creación de fuentes de energía sin importar la afectación de toda una comunidad.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general.**

Diagnostico para determinar el estado actual de la piscicultura de las veredas del área de influencia del embalse de Topocoro del Municipio de Betulia - Santander.

### **Objetivos específicos.**

Diseñar un instrumento para determinar el estado actual de la piscicultura de las veredas del área de influencia del embalse de Topocoro del Municipio de Betulia.

Elaborar un plan de análisis de datos de la información obtenida por los piscicultores de las veredas del área de influencia del embalse de Topocoro del Municipio de Betulia - Santander.

Determinar las especies más representativas de la región para cultivar en la granja piscícola.

### **MÉTODOS.**

El estudio se realizó utilizando un instrumento tipo encuesta para obtener información cuantitativa. El diseño de la encuesta tiene como referente tres ítems: (1) información básica de la producción, (2) aspectos de bioseguridad

y (3) datos de la producción y se aplico en seis zonas rurales del municipio de Betulia. La recolección de datos fue proporcionada mediante las aportaciones de cada piscicultor que se realizó de forma individual, a partir de la interpretación y análisis arrojado del instrumento se determinó las especies piscícolas que más se adaptan a la zona y mayor demanda en venta y consumo tienen.

### **RESULTADOS.**

El instrumento que se utilizó para realizar el diagnóstico se realizó a 64 piscicultores de la zona. Los resultados de la encuesta muestran que 35 piscicultores manifiestan una producción piscícola semi-intensiva y 28 piscicultores utilizan la producción extensiva, Según los resultados de la encuesta 20 productores informan producir en el rango de 50 a 250 kilos anual y 17 productores indican no saber la cantidad exacta que producen y 15 productores informan que su producción está entre el rango de 250 a 80 kilos anuales.

### **CONCLUSIONES.**

Partiendo la recolección de información que arrojó el instrumento y tabulación de resultados se muestran gráficamente que la producción piscícola de la región no ha alcanzado un desarrollo significativo, por tal razón no hay una producción suficiente que supla la demanda de este producto a nivel regional. En el municipio de Betulia las especies más cultivadas comercialmente

son la tilapia roja o mojarra roja y se emplean fundamentalmente dos sistemas de producción; el sistema de

estanques en tierra y el sistema de biofloc.

# ESTUDIO TÉCNICO PARA EL DISEÑO DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE CUAJADA EN LA FINCA EL TRIUNFO DE LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURÍ- SANTANDER

Technical Study For The Design Of A Curd Production Plant In El Triunfo De La Esperanza Farm In The Municipality Of Carmen De Chucurí- Santander

Shirley Lizeth Mancera<sup>1</sup>, Elkin Andrés Morales García<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente Escuela Ingeniería Agroindustrial Instituto Universitario de la Paz, <sup>2</sup>Estudiante del Programa de Tecnología en Procesamiento de Alimentos.

## RESUMEN

En el municipio del Carmen de Chucurí y sus municipios vecinos, la cuajada y el queso son los productos lácteos de mayor interés, debido a su importante demanda a nivel local y regional, sin embargo, el nivel artesanal carente de tecnificación de estos procesos que ocasiona irregularidad en la producción y variabilidad en las características sensoriales de estos productos, limitan su participación en mercados mayoritarios que además de presentar precios bajos, garantizan condiciones de calidad y normalización de las características finales del producto. En este sentido, el objetivo del presente trabajo de grado fue realizar el estudio técnico para el diseño de una planta productora de cuajada en la finca El Triunfo de la Esperanza del municipio El Carmen de Chucurí. Se determinó que, A nivel técnico, teniendo en cuenta requerimientos de servicios industriales, materia prima y mano de obra, es factible la construcción de una planta productora de cuajada en una zona rural del municipio El Carmen de Chucurí. De acuerdo con el estudio del Layout y los diagramas de flujo del proceso propuesto, en un área de aproximadamente 150 m<sup>2</sup>, distribuidos en zonas de recepción de materias primas, unidad productiva, despacho de

productos, laboratorio de análisis, departamento administrativo, bodega de trabajadores, almacén, cuarto de basuras y baños, se prevé alcanzar un volumen de producción de cuajada de hasta 9563 Kg/mes con un requerimiento de aproximadamente 76506 L de leche por mes. El proceso productivo se basa en el esquema tradicional de producción, en el cual, en términos generales, partiendo de la leche estandarizada y mediante la aplicación de cuajo y sal a condiciones de temperatura adecuados se produce la cuajada.

Palabras clave: agroindustrialización; cuajada; diseño de planta; layout.

## INTRODUCCIÓN

En Colombia, el incremento de los indicadores de pobreza ha sido una tendencia común desde hace décadas. Organizaciones como la FAO han caracterizado la pobreza a nivel nacional y han establecido que el panorama en el sector rural es aún más desalentador, siendo el conflicto armado la principal causa. Desde todas las orillas del aparato gubernamental, encabezados por el ministerio de agricultura, se han implementado diversas políticas con el fin de disminuir la brecha de pobreza entre el sector rural y el urbano, sin embargo, no han sido realmente eficientes. Dentro de las estrategias con

más potencial, se encuentra la agroindustrialización de los negocios familiares rurales, los cuales tienen una muy baja rentabilidad debido a la necesidad de intermediarios o comerciantes, los altos costos de transporte, y los precios de venta muy bajos.

En el municipio El Carmen de Chucurí, la situación actual de pobreza es un reflejo de la dinámica nacional; años de conflicto armado e ineficientes mecanismos de reparación han dejado una débil economía que favorece especialmente a una pequeña fracción de la población dejando la peor parte para el pequeño productor. Dentro de las principales actividades productivas del municipio se encuentra la ganadería, que por ende ancla la explotación de la leche y sus derivados. De estos, el queso y la cuajada son los productos de mayor consumo. Actualmente, la fabricación de estos productos se realiza primordialmente de forma artesanal, con un precio de venta atractivo, pero con pérdidas importantes, ya sea por deterioro de la calidad de la leche, cambios en el procesamiento, ausencia de higiene, inconvenientes para la comercialización, y falta de estandarización en el producto final.

Una alternativa de mejora para estas economías familiares, es la agroindustrialización de sus procesos, de tal forma que se superen todos los inconvenientes mencionados y permitan que los productos escalen posiciones en los mercados locales y regionales. En este sentido, el objetivo de este trabajo de grado es Realizar el estudio técnico para el diseño de una planta productora de cuajada en la finca El Triunfo de la Esperanza del municipio El Carmen de Chucurí.

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Realizar el estudio técnico para el diseño de una planta productora de cuajada en la finca El Triunfo de la Esperanza del municipio El Carmen de Chucurí.

### Objetivos Específicos

- Determinar las características técnicas de la zona de influencia de la planta productora de cuajada.
- Establecer la capacidad de producción y los requisitos para el diseño de la planta productiva.
- Definir las especificaciones de operación y sus requerimientos organizacionales para la planta productora de cuajada.

## METODOLOGÍA

En esta sección se describen las actividades realizadas, de acuerdo con cada objetivo, para: la determinación de la localización de la planta discriminando los factores que condicionan la ubicación; el cálculo del tamaño idóneo de acuerdo con la capacidad productiva deseada; la descripción del proceso estableciendo el equipo requerido para alcanzar la capacidad productiva y el diseño de la planta.

*Objetivo 1: Determinar las características técnicas de la zona de influencia de la planta productora de cuajada.*

### 1. Localización

1.1. Macrolocalización. La ubicación de la macrozona de la planta productora de cuajada se llevó a cabo teniendo en cuenta: aspectos geográficos, aspectos

socioeconómicos, aspectos de infraestructura y aspectos institucionales.

1.2. Microlocalización. Dentro de los límites de la macrozona se estableció un punto de coordenadas para la construcción de la planta. Se verificó que se contara con terreno apto para el levantamiento de la edificación.

## **2. Factores que condicionan la mejor ubicación de la planta.**

La Microlocalización se analizó en función de las distintas condiciones que pueden influenciar la mejor ubicación geográfica de la planta, haciendo hincapié en aquellas que justifican o desaprueban la localización. Se determinó si el entorno del área de la planta cuenta con acceso a infraestructura, servicios industriales, vías de acceso, red de alcantarillado, telefonía, internet, transporte terrestre y de carga, centros de comercio, etc.

*Objetivo 2: Establecer la capacidad de producción y los requisitos para el diseño de la planta productiva.*

## **3. Tamaño y capacidad de la planta**

El tamaño y la capacidad de la planta se establecieron teniendo en cuenta la demanda esperada de cuajada en el municipio El Carmen de Chucurí y zonas aledañas como Yarima y Barrancabermeja. Una vez se determinada la demanda, se calculó el volumen deseado de producción de cuajada por día. Este resultado se contrastó con la capacidad del suministro de materias primas y recurso humano.

## **4. Identificación y descripción del proceso**

Se elaboró el diagrama de flujo del proceso de producción de cuajada a escala industrial, basándose en receta artesanales de la región, y modelos industrializados reportados en la literatura. A partir de eso y teniendo en cuenta el volumen de producción se realizó el cálculo de la capacidad requerida de los equipos, sus requerimientos eléctricos, de agua y de gas. Posteriormente, se determinaron las especificaciones técnicas de todos los equipos de la planta, reportando solo aquellos que cuentan con disponibilidad en el mercado. Finalmente se calculará el consumo mensual de materia prima, discriminando para cada una las adecuadas condiciones de temperatura y almacenamiento.

*Objetivo 3: Definir las especificaciones de operación y sus requerimientos organizacionales para la planta productora de cuajada.*

## **5. Diseño del proceso productivo**

Con base en el apartado anterior, se determinó la distribución de la planta en términos de la ubicación de cada equipo, área de trabajo y su conexión a servicios industriales. Así mismo, se estableció el rango de personal requerido para realizar las actividades según la distribución de la planta, y los tiempos de operación según las entradas de materias primas. Se calcularon todos los requerimientos para el almacenamiento y empaque del producto final, teniendo en cuenta la frecuencia de acceso a los canales de distribución.

## **RESULTADOS**

### **1. LOCALIZACIÓN**

#### **1.1. Macrolocalización.**

La planta procesadora estará ubicada en la zona rural del municipio El Carmen de Chucurí (Figura 4), situado en el departamento de Santander, en la Provincia de Yariguies, el cual queda ubicado a aproximadamente 71 km de Barrancabermeja y a 178 km de la capital departamental, Bucaramanga. Su término municipal limita al norte con San Vicente de Chucurí, por el sur con Simacota, al este con Galán y Hato, y por el oeste con Simacota.

### 1.2. Microlocalización.

La planta procesadora será ubicada en la Finca El Triunfo de la Esperanza (coordenadas: 6.70092, -73.57279), a 4 km del casco urbano del municipio el Carmen de Chucurí, tal como se muestra en la Figura 5. La elección de esta microlocalización se realizó teniendo en cuenta la disposición de terreno (Figura 6a), el acceso a agua potable, energía eléctrica estable y vías de acceso hábiles para soportar vehículos de hasta dos toneladas (Figura 6b). Este punto geográfico ofrece, además, la posibilidad de captar el talento humano del municipio, que posee una población potencialmente activa (15 a 59) de 12440 personas, ofreciendo recorridos cortos no mayores a 4 km desde su vivienda hasta el lugar de trabajo. Debido a que ningún terreno del área rural tiene acceso a red de alcantarillado, se hace indispensable la instalación de pozos sépticos y trampas de grasa para la disposición final de la carga orgánica generada en los efluentes de desecho de la planta. Uno de los aspectos a favor más importantes de esta microlocalización, es el acceso a la materia prima: en la finca el Triunfo de la Esperanza se cuenta con

aproximadamente 200 vacas lecheras, con una capacidad diaria de hasta 8 L, que pueden proveer en total hasta 1600 L diarios de leche. En este sentido, los costos de transporte y embalaje de la leche son despreciables

## 2. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD TEORICA DE PRODUCCIÓN

La capacidad de la planta se determinó con base en la disponibilidad de su materia prima principal: la leche. En total se procesarán al mes 48000 L de leche, que, con un rendimiento de producción de 8 L de leche por cada kg de cuajada, se tendría una producción mensual de 6000 kg, durante el primer año. En la Tabla 3 se muestra una proyección de la producción a 5 años, estableciendo un crecimiento que se estabilizará al alcanzar la cobertura del mercado local y regional.

**Tabla 3.** Proyección de producción a 5 años de la planta productora.

Indicador	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Requerimiento de leche (L/mes)	48000	57600	66240	72864	76507.2
Crecimiento anual (%)	-	20	15	10	5
Rendimiento (L/kg)	8	8	8	8	8
Producción (kg/mes)	6000	7200	8280	9108	9563.4

Fuente: El autor

La proyección de la capacidad teórica de la planta procesadora a 5 años es de 9563 kg/mes. Tal capacidad, será usada para determinar los requerimientos de maquinaria y equipos, puesto que permite flexibilizar la capacidad instalada al eventual crecimiento en el volumen de producción.

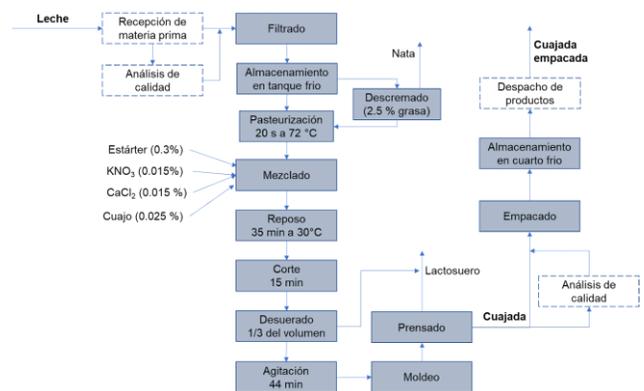
## 3. REQUERIMIENTO DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS

En la Figura 7 se presenta el diagrama de flujo del proceso de fabricación de la cuajada, desde la recepción de materias primas hasta el despacho del producto. Este proceso, elaborado de acuerdo con lo reportado por Lozada y a los saberes populares de la región chucureña, está enfocado en la obtención de cuajada e incluye las siguientes operaciones: filtrado para remover sólidos suspendidos; almacenamiento en tanque frío/agitado para mantener la calidad de la leche; descremado para la estandarización del contenido de grasa (en los casos en los que se requiera, de acuerdo con las pruebas de análisis); pasteurización para evitar el crecimiento de microorganismos que causan la descomposición de la leche; mezclado con un estárter, el cuajo y sales como  $\text{CaCl}_2$  y  $\text{KNO}_3$ ; reposo para promover el cuajado; corte para romper la matriz del cuajo; desuerado para remover la fracción líquida; adición de sal y homogenización de la fracción sólida resultante del desuerado; moldeo y prensado hasta obtener los bloques de cuajada con el peso deseado; finalmente empacado al vacío y almacenamiento en cuarto frío hasta el despacho del producto.

A partir de la relación de procesos mostrada en la Figura 7, y la proyección de la capacidad teórica de la planta, se establecieron los requerimientos de equipos y áreas de la planta, los cuales se muestran en la Tabla 4. Se determinaron las siguientes áreas: recepción de materias primas (RM), unidad productiva (UP), despacho de productos (DP), departamento administrativo (DA), laboratorio de análisis (LA), cuarto de basuras (CB), bodega de trabajadores (BT), almacén (AN), baños (SA). El procesamiento de la leche, ocurre principalmente en la unidad

productiva, sin embargo, las demás áreas son indispensables para asegurar una carga y condiciones de operación salubres, de acuerdo con la resolución número 2674 de 2013, la cual establece los requisitos sanitarios para la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución, y comercialización de alimentos

**Figura 7.** Diagrama de flujo del proceso de fabricación de cuajada propuesto.



Fuente: El autor

**Tabla 4.** Equipos y áreas propuestos para la planta procesadora.

Código	Equipos	Dependencia	Cant.	Especificaciones
RM-1	Estantes	Recepción de materias primas	1	2 m de altura x 1 m de ancho de 10 bandejas, acero inox.
RM-2	Cantinas	Recepción de materias primas	20	40 L, acero inox.
RM-3	Filtro	Recepción de materias primas	1	Del lienzo con soporte, área de 1 m <sup>2</sup>
RM-4	Tanques de enfriamiento y agitación	Recepción de materias primas	2	Capacidad 2000 L, acero inox
UP-1	Balanzas	Unidad productiva	2	Capacidad 30 kg
UP-2	Escabilladero	Unidad productiva	1	16 bandejas, acero inox.
UP-3	Canastillas plásticas	Unidad productiva	30	5 galones
UP-4	Lira para corte	Unidad productiva	2	Acero inox.
UP-5	Descremadora	Unidad productiva	2	500 L/h, acero inox.
UP-6	Marmita industrial	Unidad productiva	1	Capacidad 500 L, acero inox.
UP-7	Tina de cuajado	Unidad productiva	2	Lámina en acero inox., capacidad 500 L
UP-8	Mesas de desuero	Unidad productiva	2	Medidas de 1 m x 0.8 m x 1 m con pestaña de 10 cm y salida de suero de 1 in.
UP-9	Batidora industrial	Unidad productiva	1	Capacidad 20 L, acero inox.
UP-10	Mesones	Unidad productiva	2	Medidas de 2 m x 1 m x 1 m con pestaña de 10 cm, en acero inoxidable
UP-11	Cuarto frío	Unidad productiva	1	Medidas de 4 m x 2 m x 2 m
UP-12	Moldes rectangulares con tapa	Unidad productiva	30	Capacidad de 2.5 kg, acero inox.
UP-13	Moldes redondos	Unidad productiva	15	Capacidad 8 kg, en acero inox. Con tapa para prensar
DP-1	Empacadora al vacío	Despacho de productos	1	Bajo vacío
DA-1	Escritorio en L	Departamento administrativo	1	70 cm de fondo x 90 cm de alto x 2 m de longitud
DA-2	Silla para escritorio	Departamento administrativo	1	Altura ajustable, reclinable y con rodachines
LA-1	Butirómetros	Laboratorio de análisis	2	25 mL
LA-2	Pipetas graduadas	Laboratorio de análisis	2	10 mL
LA-3	Pipetas graduadas	Laboratorio de análisis	2	5 mL
LA-4	Pipetas graduadas	Laboratorio de análisis	2	1 mL
LA-5	Balanzas	Laboratorio de análisis	1	Capacidad 1 kg
LA-6	Medidor de grasas	Laboratorio de análisis	1	Capacidad de 250 mL

Fuente: El autor

#### 4. DISEÑO DE LA PLANTA

En la Tabla 6 se presenta la lista de áreas que se tienen previstas en el diseño de la planta. Cada área responde al espacio requerido para incluir los equipos propuestos y los trabajadores relacionados previamente, de manera que se cumplan las actividades operativas planteadas en la Figura 7. Los espacios se calcularon condicionando el área ocupada por los equipos al 60 % del total.

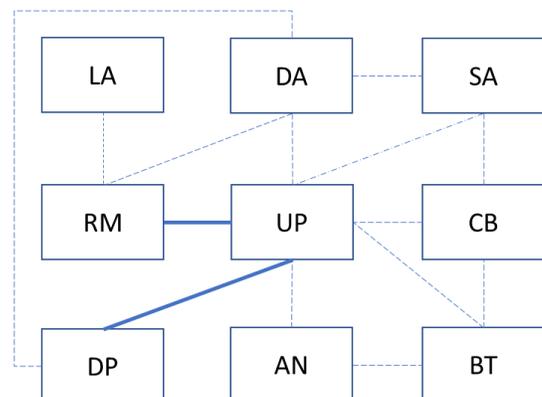
**Tabla 6.** Áreas de la planta productora de cuajada.

Zona	Código	Área (m <sup>2</sup> )
Recepción de materias primas	RM	9
Unidad productiva	UP	83
Despacho de productos	DP	9
Departamento administrativo	DA	9
Laboratorio de análisis	LA	9
Cuarto de basuras	CB	6
Bodega de trabajadores	BT	8
Almacén	AN	8
Baños	SA	9
TOTAL		150

Fuente: El autor

En la Figura 8 se presenta el *layout* de la planta procesadora de cuajada, que cumplió con las relaciones entre las áreas planteadas. De la Figura 8, se puede inferir que la mejor disposición de áreas incluye la unidad productiva en el centro de la planta, con extremos para la recepción de materias primas y despacho de productos.

**Figura 8.** Propuesta de *Layout* de la planta.

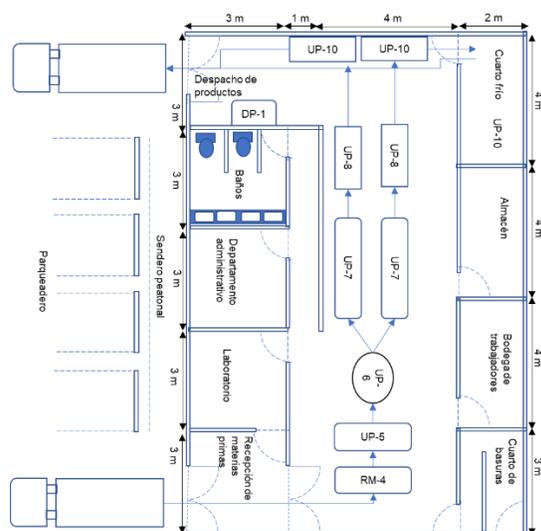


Fuente: El autor

A partir de los datos de distribución de las áreas, se estableció una propuesta de planos para la planta, que respeta la jerarquía de las relaciones entre las áreas, la cual se muestra en la Figura 9. Adicionalmente, en la Figura 10 se

muestran el plano de la planta, incluyendo la ocupación de las áreas con equipos, y el flujo lógico de materia prima y productos.

**Figura 10.** Flujo lógico de materia prima y productos, de la planta productora de cuajada.



Fuente: El autor

## CONCLUSIONES

A nivel técnico, teniendo en cuenta requerimientos de servicios industriales, materia prima y mano de obra, es factible la construcción de una planta productora de cuajada en una zona rural del municipio El Carmen de Chucurí. De acuerdo con el estudio del Layout y los diagramas de flujo del proceso propuesto, en un área de aproximadamente 150 m<sup>2</sup>, distribuidos en zonas de recepción de materias primas,

unidad productiva, despacho de productos, laboratorio de análisis, departamento administrativo, bodega de trabajadores, almacén, cuarto de basuras y baños, se prevé alcanzar un volumen de producción de cuajada de hasta 9563 Kg/mes con un requerimiento de aproximadamente 76506 L de leche por mes. El proceso productivo se basa en el esquema tradicional de producción, en el cual, en términos generales, partiendo de la leche estandarizada y mediante la aplicación de cuajo y sal a condiciones de temperatura adecuadas se produce la cuajada.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda el desarrollo de procesos productivos para el municipio El Carmen de Chucurí y sus alrededores, ya que se cuenta con un potencial enorme en tópicos productivos como la ganadería y el cultivo de cacao, aguacate y cítricos entre otros. Esta recomendación se centra en la necesidad de promover estrategias que disminuyan la pobreza en sectores rurales.

Se recomienda el uso de softwares especializados para realizar el diseño en planta, de manera que se puedan determinar otros aspectos como tiempo de producción en continuo, uso excesivo o desuso de maquinarias en los distintos tiempos de producción y optimización de las actividades manuales.

# OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DE MUCÍLAGO DEL CACAO VARIEDAD CCN-51 EN EL MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURÍ SANTANDER

Obtaining a fermented drink from cocoa mucilage variety CCN-51 in the municipality of Carmen de Chucurí Santander

Shirley Lizeth Mancera<sup>1</sup>, Jaime Rodríguez Grass<sup>2</sup>, Víctor Arguello Nova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente Escuela Ingeniería Agroindustrial Instituto Universitario de la Paz, <sup>2</sup>Estudiante del Programa de Tecnología en Procesamiento de Alimentos

## RESUMEN

El presente trabajo de grado se realizó con el propósito de aprovechar uno de los residuos de la post cosecha del cultivo del cacao; específicamente el mucílago, para elaborar una bebida fermentada a partir de esta materia prima. La bebida fue elaborada en la finca Villa Juliana propiedad del señor: Efraín Villabona Piñares, zona rural: el Control, corregimiento el Centenario, ubicada aproximadamente a 10 Km del casco urbano del municipio del Carmen de Chucurí Santander. El mucílago de cacao utilizado es de la variedad CCN-51, el cual procede de los cultivos de la finca en mención.

Para el desarrollo del presente trabajo de grado se realizaron pruebas fisicoquímicas a la materia prima (Peso, estado, °Brix, pH), encontrando que la misma cumplió con los parámetros fisicoquímicos establecidos en diferentes estudios bibliográficos para las mazorcas y el mucílago de cacao. Para la elaboración de la bebida se utilizaron mazorcas de la variedad CCN-51. Una vez clasificadas, se les analizó el peso y estado de las mismas. A las cuales se les extrajo una cantidad aproximada de 100 ml de mucílago, esta muestra se sometió a una determinación de grados °Brix y análisis de pH.

Para obtener esta bebida, se llevaron a cabo cuatro etapas principales: etapa1, caracterizar el mucílago del cacao variedad CCN-51 mediante análisis físico químico; Etapa2, efectuar la transformación de mucílago del cacao variedad CCN-51 mediante fermentación alcohólica; etapa3, elaborar una bebida fermentada a partir de mucílago del cacao variedad CCN-51 en el municipio del Carmen de Chucurí Santander. Y finalmente la etapa4, evaluar mediante la prueba sensorial afectiva el aroma y sabor de la bebida fermentada obtenida.

La bebida obtenida se evaluó mediante una prueba sensorial afectiva a escala hedónica verbal, donde se evaluó el aroma y sabor de la misma. Finalmente se obtuvo un producto, que presentó las características organolépticas necesarias para ser una bebida con alto nivel de aceptación y apta para el consumo.

## INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao L.*) es uno de los cultivos tropicales de mayor importancia, tanto en el ámbito nacional como internacional. En Colombia, intervienen de forma directa en su explotación más de 25 mil familias, de las cuales el 90% desarrolla su proceso productivo en condiciones de economía campesina. En el 2008, Santander

participó en la producción nacional con el 50%, equivalente a 19 mil toneladas de grano (Fedecacao, 2010).

El cacao es una especie primordial en el sistema agroforestal campesino, es considerada una planta reforestadora porque convive en equilibrio con una amplia diversidad de flora y fauna. En general, la planta de cacao se caracteriza por su amigabilidad con el medio ambiente, razón por la cual es necesario conservar (Fedecacao, 2010).

En relación con su calidad el cacao se clasifica en tres categorías y algunos autores incluyen hasta una cuarta. Éstas son: forasteros, criollos, trinitarios y el cacao nacional del Ecuador. El manejo de post cosecha del cacao, denominado beneficio, constituye un aspecto de máxima importancia para presentar al mercado un producto de calidad. El buen beneficio garantiza que el grano sea apreciado y apetecido por la industria y asegura por ende la comercialización tanto a nivel nacional como para la exportación, justificando un mejor precio (Fedecacao, 2005).

Las semillas de cacao están rodeadas de un mucílago que contiene de 10 a 15% de azúcar, 1% de pectina y 1,5% de ácido cítrico. Parte de este mucílago o pulpa es necesario para la producción de alcohol y ácido acético en la fermentación de las almendras, pero, entre el 5 a 7% drena como exudado (Braudeau, 2001).

Este mucílago de sabor dulce y ácido el cual es llamado comúnmente por los cultivadores como “baba de cacao” es considerado un desecho del proceso agrícola de la producción del cacao. El presente trabajo de grado se enfocó en la transformación de este mucílago aplicando tecnologías que permitieran

extraer un subproducto. Planteando así soluciones de aprovechamiento para este desecho y a su vez, darle un valor agregado lo cual genera una mayor actividad comercial en nuestro municipio.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Obtener una bebida fermentada a partir de mucílago del cacao variedad CCN-51 en el municipio del Carmen de chucurí Santander.

### **Objetivos Específicos**

- Caracterizar el mucílago del cacao variedad CCN-51 mediante análisis físico químico.
- Efectuar la transformación de mucílago del cacao variedad CCN-51 mediante la fermentación alcohólica.
- Elaborar una bebida fermentada a partir de mucílago del cacao variedad CCN-51 en el municipio del Carmen de chucurí Santander.
- 
- Evaluar mediante la prueba sensorial afectiva el aroma y sabor de la bebida fermentada obtenida.

## **METODOLOGIA**

Este trabajo de grado, se describe en cuatro etapas las cuales son las siguientes: etapa1, caracterizar el mucílago del cacao variedad CCN-51 mediante análisis físico químico; Etapa2, efectuar la transformación de mucílago del cacao variedad CCN-51 mediante fermentación alcohólica; elaborar una bebida fermentada a partir de mucílago del cacao variedad CCN-51 en el municipio del Carmen de chucurí

Santander. Y finalmente la etapa 4, evaluar mediante la prueba sensorial afectiva el aroma y sabor de la bebida fermentada obtenida.

## RESULTADOS

### Etapa 1. Caracterizar el mucílago del cacao de la variedad CCN-51 mediante análisis físico químicos.

Los análisis físico químicos se llevaron a cabo en las instalaciones de la finca Villa Juliana con equipos proporcionados por la asociación de campesinos vecinos del parque nacional natural serranía de los Yarigués (ASOCAPAYARI). Estos fueron realizados en mazorcas de la variedad CCN-51. Una vez clasificadas, se les analizó el peso y estado de las mismas, se les extrajo una cantidad aproximada de 100 ml de mucílago, al cual se le realizó una determinación de grados °Brix y análisis de pH. La tabla 2 muestra los resultados de las pruebas fisicoquímicas en mazorca y mucílago de cacao.

Tabla 2. Resultados pruebas físico químicas en mazorca y mucílago del cacao variedad CCN-51.

ANÁLISIS FÍSICOS		ANÁLISIS QUÍMICOS	
Peso	738 gramos	°Brix	%20°
Estado	Óptimo	pH	3,22 - 3,18

Fuente: Elaboración propia

### Etapa 2. Efectuar la transformación de mucílago del cacao variedad CCN-51 mediante fermentación alcohólica.

Una vez realizados los análisis físico químicos, se procedió a realizar la adición de azúcar y levadura para iniciar el proceso de transformación del mucílago. La siguiente tabla muestra la formulación base que se utilizó.

Tabla 3. Formulación base bebida fermentada de mucílago de cacao.

CANTIDAD		ADICIONAR	
1000 ml	mucílago	500	gramos de azúcar
500 gramos	Azúcar	1 gramo	de levadura

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que, para este trabajo se utilizaron 6 litros de mucílago de la variedad CCN-51, la formulación utilizada se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Formulación utilizada bebida fermentada de mucílago del cacao variedad CCN-51.

CANTIDAD		ADICIONAR	
6000 ml	mucílago variedad CCN-51	3000 gramos	de azúcar
3000 gramos	Azúcar	6 gramos	de levadura

Fuente: Elaboración propia

La acción de la levadura comercial (*Saccharomyces cerevisiae*) se pudo observar después de 4 horas de haber sido agregada en forma de burbujas. Igualmente, conforme fue transcurriendo el proceso fermentativo, se observó como a medida que este transcurría el líquido clarificaba asentando sólidos suspendidos.

### Etapa 3. Elaborar una bebida fermentada a partir de mucílago del cacao variedad CCN-51 en el municipio del Carmen de chucurí Santander.

Posterior a la fermentación, el trasiego fue realizado cada 15 días completando un total de 45 días; tiempo en el cual se observaron cambios significativos en el color y textura del mucílago, pasando de un color ocre pálido a uno de color ámbar intenso. Su textura pasó de ser turbia a clara y líquida, así como también cambios en el aroma el cual pasó de un olor agrio a un olor con intensidad alcohólica.

Figura 8. Diagrama de flujo etapa 3 elaboración bebida fermentada.



Fuente: Elaboración propia

Una vez se obtuvo la bebida fermentada, se realizó un análisis químico para los °Brix y el pH. Los resultados se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Resultados °Brix y pH bebida fermentada obtenida de mucílago del cacao variedad CCN-51.

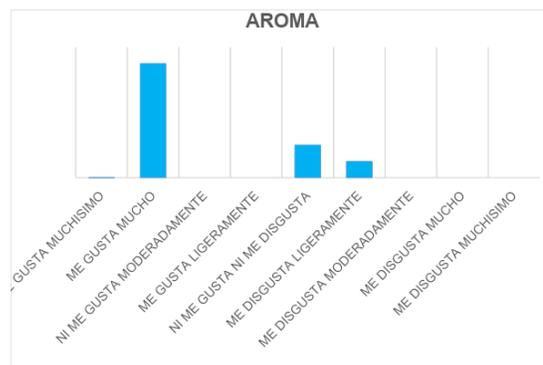
ANÁLISIS QUÍMICO BEBIDA OBTENIDA	
°Brix	%27°
pH	2,63 - 2,55

Fuente: Elaboración propia

#### Etapa 4. Evaluar aroma y sabor mediante la prueba sensorial afectiva la bebida fermentada obtenida.

Los resultados de la evaluación sensorial los ítems evaluados mostraron alta aceptación, siendo la respuesta de “me gusta mucho” la más seleccionada por los encuestados como se muestra en la figura 10.

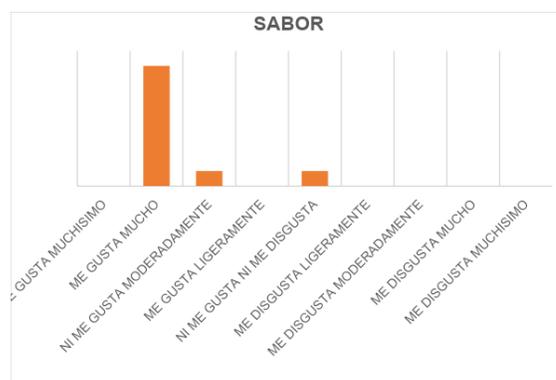
Figura 10. Resultados evaluación sensorial del aroma.



Fuente: Elaboración propia

Aroma: El olor característico de la bebida a mucílago fresco para algunos de los encuestados les disgustó eligiendo la opción “me disgusta ligeramente”, así como otros eligieron la opción “ni me gusta ni me disgusta” lo cual se muestra en el gráfico. Pero para la mayoría de los encuestados el olor a mucílago fresco fue la razón más importante para que eligieran la opción de “Me gusta mucho” como la más seleccionada.

Figura 11. Resultados de la evaluación sensorial del sabor.



Fuente: Elaboración propia

Sabor: Aunque el sabor puede variar dependiendo de la variedad de mucílago de cacao que se utilice o la formulación utilizada para la elaboración de la bebida, el sabor que produce la variedad CCN-

51, fue bien aceptado y gustó a los encuestados. Aunque algunos de ellos comentaron que la bebida estaba un tanto dulce, eligiendo la opción “ni me gusta ni me disgusta”, para la mayoría de los encuestados la opción de “me gusta mucho” fue la más seleccionada como se muestra en el gráfico. Incluso la evaluación del color de la bebida el cual no estaba incluido en la prueba afectiva, fue bien aceptada por los participantes.

## CONCLUSIONES

La materia prima cumplió con los parámetros fisicoquímicos establecidos en diferentes estudios bibliográficos para las mazorcas y el mucílago de cacao, aunque no se logró determinar el contenido de alcohol en la bebida fermentada, según algunos colaboradores entre ellos el ingeniero Cristian Blanco Tirado profesor de química de la Universidad Industrial de Santander UIS, el contenido de alcohol en este tipo de bebida es de aproximadamente un 15%.

Los resultados obtenidos en los análisis fisicoquímicos del mucílago de cacao de la variedad CCN-51 al inicio de la fermentación fueron: un %20 °Brix y un pH de 3,22 - 3,18. El tratamiento con

levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) finalizó el proceso de fermentación en un tiempo de 15 días. Realizándose posteriormente un trasegado para un total de 45 días. Al final del trasegado se envasó en botellas de vidrio dejándolo añejar por 2 meses en un sitio oscuro donde la temperatura osciló entre los 22°- 25°C. Finalmente se obtuvo una bebida con un color y características organolépticas para ser una bebida con alto nivel de aceptación y apta para el consumo con un % de 27°Brix y un pH de 2,63 – 2,55. Al no disponer de equipos ni laboratorio, no fue posible realizarle una prueba para determinar su contenido de alcohol.

La concentración de las materias primas en la formulación utilizada en la elaboración de la bebida, fue el principal motivo para obtener la mayor aceptación de preferencia por las personas encuestadas. Asimismo, el sabor y el color pueden varían según la variedad de mucílago de cacao y la formulación que se utilice. Es de resaltar que esta bebida puede ser utilizada como aperitivo, como aliño para marinar carnes en gastronomía, así como también en repostería y fabricación de helados caseros.

# ESTUDIO DE MERCADO PARA LA PRODUCCIÓN DE PASTA DE CHOCOLATE ORGÁNICO CON ESENCIAS NATURALES EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ.

Market study for the production of organic chocolate paste with natural essences in the municipality of San Vicente de Chucurí.

<sup>1</sup>Olga C. Alarcón Vesga, <sup>2</sup>Wilfredo Díaz Amado.

<sup>1</sup>*Docente Escuela Ingeniería Agroindustrial - Grupo de Investigación GIADAI, Instituto Universitario de la Paz,* <sup>2</sup>*Estudiante del Programa de Tecnología en Procesamiento de Alimentos.*

## RESUMEN

En los últimos años, en la industria de alimentos y bebidas ha sufrido cambios considerables, en las tendencias de consumo, específicamente en productos orgánicos, el cual representa una tasa de crecimiento anual del 20% frente a un 35% en productos convencionales. Considerando que el municipio de San Vicente de Chucurí tiene como base de actividad económica el sector primario principalmente en el sistema productivo de cacao, producto que representa el 60% del total de la producción agrícola municipal obtenida de sus tierras con una producción de 7.000 toneladas anuales aproximadamente. De esta manera este proyecto busca determinar a través de un estudio de mercado de viabilidad para la comercialización de pasta de chocolate orgánico con esencias naturales en el municipio de San Vicente Chucurí.

**Palabras claves:** Chocolate orgánico, cacao, San Vicente de Chucurí, estudio de mercado.

**Keywords:** Organic chocolate, cocoa, San Vicente de Chucurí, market study.

## INTRODUCCIÓN.

El municipio de San Vicente De Chucurí, se encuentra ubicado en el departamento de Santander Colombia, a 87 kilómetros de distancia desde la intersección “la renta” que lo comunica a Bucaramanga, capital del mismo departamento. Los productores de cacao tienen que continuar asumiendo el protagonismo que les corresponde para contribuir al crecimiento y desarrollo del país, lográndolo con mayor eficiencia y brindando una semilla de cacao de calidad la que será transformada al establecer una planta procesadora que de valor agregado al cacao orgánico para la obtención de pasta de chocolate orgánico con esencias naturales. El estudio está orientado a determinar el mercado potencial del producto pasta de chocolate con esencias naturales derivado de cacao orgánico y la viabilidad para la comercialización en el municipio de San Vicente de chucuri.

## OBJETIVOS

### Objetivo general.

Realizar un estudio de mercado que permita la viabilidad para la comercialización de pasta de chocolate orgánico con esencias naturales en el municipio de San Vicente de Chucurí.

### **Objetivos específicos.**

- Determinar la percepción del potencial consumidor de pasta de chocolate orgánico con esencias naturales en el municipio de San Vicente de Chucurí.
- Identificar los canales de comercialización para la pasta de chocolate orgánico con esencias naturales en la zona de estudio.
- Conocer las empresas competidoras en la comercialización de pasta de chocolate en el municipio.

### **MÉTODOS.**

Para esta investigación se utilizó un instrumento: encuestas de preguntas cerradas con el fin del análisis cuantitativo, cuyo objetivo es indagar sobre las percepciones del potencial consumidor de pasta de chocolate orgánico con esencias naturales en el municipio de San Vicente de Chucurí, identificar los canales de comercialización, determinar el perfil del consumidor, hacer el análisis de las empresas competidoras en la comercialización de pasta de chocolate.

### **RESULTADOS.**

Teniendo en cuenta el diseño y la aplicación de la encuesta a los 385 habitantes del municipio de San Vicente de Chucurí, elegidos aleatoriamente en la zona urbana de esta municipalidad y retomando los resultados de la encuesta

a cada persona en particular, en la actualidad para poder competir en los mercados de consumo en el municipio de San Vicente de Chucurí es de vital importancia primero saber a quién o a quienes se enfrenta nuestro producto, ya que se tiene que fortalecer frente a las compañías de distribución de cacao líderes de nuestro país, donde su fuerza se enfoca en el marketing, innovación permanente y la fuerza de ventas inteligentes del mercado, que adicional cuentan con personal idóneo a la hora de competir. Y esto con el único fin de contar con igualdad de condiciones para llegar a ser competitivos en el mercado cacaotero.

### **CONCLUSIONES.**

Por medio del estudio de mercado a través de encuesta se permitió realizar un análisis sobre la aceptación del consumo de pasta de chocolate orgánico con esencias naturales el municipio de San Vicente de Chucurí, donde se corroboró que los productos orgánicos tienen buena aceptación en el mercado, el cual el 90% de la población encuestada tiene una percepción que el chocolate orgánico es bajo en calorías y nutritivo, lo que genera la viabilidad de comercializar este producto en el mercado local, regional, con proyecciones a expandir al mercado nacional e internacional. De igual forma, se determinó que los canales de comercialización en relación con la venta y compra de chocolate tradicional es muy exequible, por la cultura de consumo de éste, pero su comercialización se realiza un 68% según los encuestados en supermercados; permitiendo identificar la venta de la pasta se debe realizar es a través del canal detallista en tiendas especializadas y supermercados.

# DISEÑO PARA UNA PLANTA PILOTO DESPULPADORA DE FRUTA PARA LA VEREDA LA BODEGA DEL MUNICIPIO EL CARMEN DEL CHUCURÍ

Design for a fruit pulping pilot plant for the village warehouse of the municipality of El Carmen del Chucurí

Leidy Carolina Ortiz Araque<sup>1</sup>, Lorena Meneses Gutierrez<sup>2</sup>, Paula Andrea Carreño Garcia<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Docente Escuela Ingeniería Agroindustrial. Instituto Universitario de la Paz, <sup>2</sup>Estudiante del Programa de Tecnología en Procesamiento de Alimentos.

## RESUMEN

Colombia se caracteriza por producir diferentes variedades de frutas debido a su diversidad de climas y microclimas, tales como la piña, papaya, coco, mango, maracuyá, guanábana, aguacate entre otras. El municipio del Carmen de Chucurí, ubicado en el departamento de Santander, sustenta su base económica de las actividades rurales de producción agropecuaria, donde predominan pequeñas unidades productivas agrícolas y ganaderas de tipo tradicional con bajo nivel tecnológico. En la vereda la Bodega del municipio de El Carmen de Chucurí, se caracteriza por tener cultivos de naranjas (*Citrus sinensis*) y guayaba (*Psidium guajava*), en los cuales su aprovechamiento es solo del sector primario, es decir, de venta para consumo directo y de bajo procesamiento de los mismos. Debido al poco conocimiento con lo relacionado a su preparación y conservación. Los campesinos en ocasiones cuentan con poco apoyo y capacitaciones de entes alusivos a dicha rama del campo agrícola. En el proceso de obtención de pulpa de fruta se busca un aprovechamiento máximo para lo cual se lleva a cabo una metodología que consiste en recepción de la materia prima, pre-lavado y lavado, escaldado, despulpado, control de calidad, pasteurización, empaque y

almacenamiento. El contar con instalaciones óptimas, maquinarias, herramientas y equipos adecuados con los procesos es un factor preponderante para evitar mermas y desperdicio. Se conocieron los procesos que participan en el procesamiento de pulpa de naranja y guayaba para el municipio del Carmen de Chucurí, donde se concluyó el paso a paso de que se debe llevar a cabo para la fabricación de la pulpa y en qué consistía cada uno de sus procedimientos. Cabe resaltar que la industrialización de estos productos es una estrategia que puede brindar valor a la cadena productiva de frutas en la región, generar empleo y por medio de la cual, los productores pueden obtener mayores ingresos

Palabras claves: Pulpa de fruta, industria, agroindustria, procesos

## INTRODUCCIÓN

Las frutas son productos de gran importancia en la dieta alimenticia del ser humano por sus aportes nutricionales de antioxidantes, vitaminas y minerales. Durante los últimos años se ha generalizado a nivel mundial el interés por las bondades de las frutas frescas en el equilibrio de la dieta diaria. Colombia se caracteriza por producir diferentes variedades de frutas debido a su diversidad de climas y microclimas, tales como la piña, papaya, coco, mango, maracuyá, guanábana, aguacate entre

otras. El municipio del Carmen de Chucurí, ubicado en el departamento de Santander, sustenta su base económica de las actividades rurales de producción agropecuaria, donde predominan pequeñas unidades productivas agrícolas y ganaderas de tipo tradicional con bajo nivel tecnológico. El municipio cuenta con un área importante para la explotación agropecuaria siendo la principal fuente de generación de ingresos de las familias que habitan el territorio conformadas en su mayoría por pequeños productores. Los renglones productivos sobresalientes del sector agrícola son: los cultivos como Cacao, Café, Aguacate y frutales, los cuales ocupan una importante área dentro de la explotación agrícola, según datos del DANE del Censo Nacional Agropecuario 2014 registra unos datos de áreas establecida por cultivos a nivel municipal. La vereda la Bodega del municipio de El Carmen de Chucurí, se caracteriza por tener cultivos de naranjas (*Citrus sinensis*) y guayaba (*Psidium guajava*), en los cuales su aprovechamiento es solo del sector primario, es decir, de venta para consumo directo y de bajo procesamiento de estos. Debido al poco conocimiento con lo relacionado a su preparación y conservación. Los campesinos en ocasiones cuentan con poco apoyo y capacitaciones de entes alusivos a dicha rama del campo agrícola. Sin embargo, actualmente se presentan pérdidas en las cosechas debido a su baja demanda, además de factores ambientales que afectan las ventas de los productores, una alternativa para incentivar y aumentar significativamente la productividad, así como los ingresos y aprovechar el cultivo y consumo de fruta en la población, dentro de la línea de desarrollo agroindustrial, es el procesamiento de las frutas para la elaboración de pulpa.

Por lo tanto, en este proyecto tiene como objetivo diseñar una planta piloto, con la cual se obtendrá pulpa para su comercialización en el mercado departamental y nacional, que beneficie al consumidor final por cuanto este recibiría productos de alta calidad basados en las normativas nacionales a precios competitivos, mejorando la calidad de vida de los productores y el desarrollo socio productivo de la comunidad y los alrededores.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Diseñar una planta piloto procesadora de pulpa de naranja y guayaba en el municipio del Carmen de Chucuri Vereda La Bodega (Santander).

### **Objetivos Específicos**

- Identificar procesos que intervienen para la elaboración de la pulpa de naranja y guayaba.
- Diseño de una planta piloto que permita cumplir con la norma de la resolución 3929 de 2013, la resolución 2674 del 2013 y la Norma Técnica Colombiana 5468.

## **METODOLOGÍA**

### **FUENTES PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

Este proyecto se realizó utilizando las siguientes fuentes: 17 Fuentes primarias. Se acude a la consecución de la información primaria de estudios referentes a la elaboración de plantas de procesamiento en San Vicente de Chucurí. Fuentes secundarias. Como fuente secundaria se utilizaron medios como textos y publicaciones, Internet,

boletines, Trabajos de Grado referentes al tema.

## ESTABLECER EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PULPA DE NARANJA Y GUAYABA

Para la realización de este objetivo se investigó el proceso de elaboración de la pulpa para naranja y guayaba. Basados en esa investigación por medio de documentos escritos, trabajos de grado y de investigación se determinó el correcto proceso del producto.

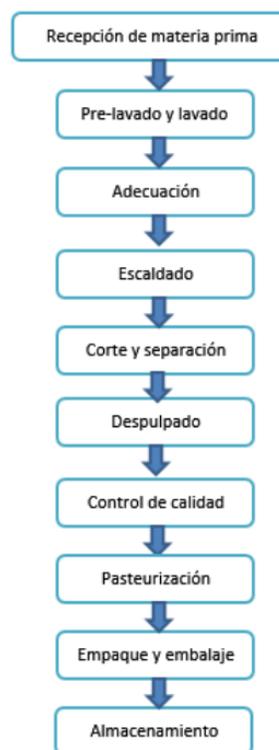
DISEÑAR LA PLANTA PILOTO QUE PERMITA CUMPLIR CON LA NORMA DE LA RESOLUCIÓN 3929 DE 2013, LA 2674 DEL 2013 Y LA NTC 5468.

De acuerdo con la información consultada anteriormente se procedió a diseñar la planta piloto para la elaboración de pulpa de naranja y guayaba de acuerdo a los parámetros establecidos en la normatividad vigente.

## RESULTADOS

### ESTABLECER EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PULPA DE NARANJA Y GUAYABA

Gráfico 1. Diagrama de proceso productivo para obtener pulpa de fruta



Fuente: Elaboración propia

### Descripción del proceso productivo para obtener pulpa de fruta

**Recepción de materia prima:** Es la etapa inicial del proceso en la que se recibe y verifica el estado de la materia prima, deben separarse todas las frutas en mal estado, tanto por golpes como por roturas de las cáscaras, las sobre maduras y las verdes. Estas frutas serán eliminadas del proceso de elaboración de pulpas. La fruta que se compra debe ser pesada en su conjunto, y será el dato inicial de entrada para calcular el rendimiento final de la fruta a pulpa, después de realizado este primer descarte, se pesará la fruta descartada, y se va anotando el neto que va quedando para procesar.

**Pre-lavado y lavado:** La fruta seleccionada debe someterse a un proceso de prelavado en que se retiren las partes más evidentes que constituyen

suciedad, tales como tierra, barro, hojas, entre otras. Esta operación se hace mediante la inmersión de la fruta en agua potable y se cepilla vigorosamente (en el caso del Maracuyá), así las frutas quedan exentas de cualquier material extraño, adherido a su superficie. Luego se hace la inmersión en una solución desinfectante (Hipoclorito 150 ppm 15 mL/5L de agua o Timsen 125 ppm 1gr/18L de agua) por un tiempo de 15 minutos (esto se les realiza a todas las frutas), para luego enjuagarlo con abundante agua potable. Por último, se hace un enjuague por aspersión para eliminar el exceso de desinfectante sobre la superficie de la fruta. Con respecto a los desinfectantes se nombran estos dos, pero se puede utilizar cualquier amonio cuaternario que se encuentre en el mercado, lo que si hay que tener en cuenta es que cada tres meses se debe hacer una rotación del producto con el fin de que las bacterias no se vuelvan inmunes.

**Adecuación:** Consiste en la eliminación manual de pecíolos y cálices (mora); finalmente se pesa la materia prima para determinar rendimientos e ingresar al proceso.

**Escaldado:** Es un tratamiento térmico que consiste en sumergir la fruta en agua caliente (entre 80 y 90 grados centígrados) por un espacio aproximado de 10 minutos; la operación del escaldado tiene por objeto destruir con el calor todos los sistemas enzimáticos del alimento, con ella se reducen considerablemente las pérdidas de calidad durante el periodo de almacenamiento o de permanencia, además de la acción sobre las enzimas, el escaldado presenta una serie de 20 ventajas secundarias apreciables: Disminuye, al menos sobre la superficie,

las formas vegetativas de los microorganismos, libera a la fruta de sustancias indeseables, también se puede eliminar el aire o los gases ocluidos, favorece la retención de algunas vitaminas principalmente la vitamina C, limpia la materia prima, desprende gases celulares facilitando la creación de vacío en el espacio de cabeza, reblandece la materia prima para el proceso aumentando el rendimiento en el despulpado e inactiva enzimas que puedan afectar las características organolépticas de la pulpa. En el caso de la mora se debe realizar doble escaldado ya que este se fermenta demasiado rápido.

**Corte y Separación:** Frutas como el maracuyá necesitan cortarse y separar la pulpa antes de introducirse a la máquina despulpadora.

**Despulpado:** El proceso de despulpado, es la operación que permite separar la pulpa o parte comestible de las frutas, de las cáscaras, semillas y otros residuos, hasta obtener un producto listo para continuar con otros procesos de elaboración, o para consumir. Una vez que la fruta ha pasado por el proceso de escaldado, entra a un pulper o despulpadora cuyo objetivo es separar la cáscara, quedando por otro lado la pulpa con la semilla. Dependiendo del tipo de proceso industrial se puede separar en la misma etapa la cáscara y la semilla, quedando solamente la pulpa lista para el proceso de refinado. Después de obtener la pulpa de fruta, se toma una muestra para ser analizada en el laboratorio para analizar los parámetros de calidad: pH, °Brix y Acidez.

**Pasteurización:** Corresponde a un tratamiento térmico menos drástico que la esterilización, pero suficiente para

inactivar los microorganismos productores de enfermedades, presentes en los alimentos. La pasteurización inactiva la mayor parte de las formas vegetativas de los microorganismos, pero no sus formas esporuladas, por lo que constituye un proceso adecuado para la conservación por corto tiempo. Además, la pasteurización ayuda en la inactivación de las enzimas que pueden causar deterioro en los alimentos. Al igual que en el caso de la esterilización la pasteurización es una adecuada combinación entre tiempo y temperatura. La elaboración de pulpas permite extender la vida útil de las frutas y ello es posible gracias a la acción de la pasteurización que permite la disminución considerable de los microorganismos fermentativos que contribuirán a acidificar el jugo a expensas de los azúcares presentes en él.

**Empaque y embalaje:** El producto es vertido a un tanque, el cual tiene una válvula manual que permite la dosificación de la pulpa. El producto es empacado en bolsas de polietileno, selladas correctamente sin exceso de aire; las cuales estarán impresas con el sabor y la fecha de vencimiento indicadas. Las pulpas se empacan en bolsas de polietileno calibre 3 controlando que el peso sea de 250 gr y 500 gr. Para esto se utiliza una empacadora al vacío que regula la cantidad de pulpa empacada por bolsa,

así como su sellado y corte. Almacenamiento: La conservación de las pulpas por congelación depende esencialmente de dos factores: (a) Por debajo de  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$  los microorganismos no se multiplican, (b) Por debajo de 0 grados centígrados van desapareciendo las reacciones bioquímicas, cuanto más baja sea la temperatura, menor son las reacciones de alteración. Hay sin embargo microorganismos psicófilos que crecen por debajo de  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pero no por debajo de  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . La temperatura normal de almacenamiento está entre los  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  con objeto de mantener la textura, aroma y color de la pulpa.

## CONCLUSIONES

- Se conocieron los procesos que participan en el procesamiento de pulpa de naranja y guayaba para el municipio del Carmen de Chucuri, donde se concluyó el paso a paso de que se debe llevar a cabo para la fabricación de la pulpa y en qué consistía cada uno de sus procedimientos.
- De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que la elaboración de es viable para desarrollar en el municipio del Carmen de Chucuri. La industrialización de estos productos es una estrategia que puede brindar valor a la cadena productiva de frutas en la región, generar empleo y por medio de la cual, los productores pueden obtener mayores ingresos.

# ESTUDIO DE MERCADO DE UN CAMELO TIPO TOFI A PARTIR DE LICOR DE CACAO, COMO ALTERNATIVA PRODUCTIVA EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI-SANTANDER

Market study of a tofi candy based on cocoa liquor, as a productive alternative in the municipality of San Vicente de Chucuri-Santander

Sandra Milena Montesino Rincón<sup>1</sup>. Nelcy Liliana Plata Duarte<sup>2</sup>, Sayda Marcela Plata Alba<sup>2</sup>  
*<sup>1</sup>Docente Escuela Ingeniería Agroindustrial. Instituto Universitario de la Paz, <sup>2</sup>Estudiante del Programa de Tecnología en Procesamiento de Alimentos.*

## INTRODUCCIÓN

La historia del cacao se origina en la Alta Amazonía, lo que hoy conocemos como Colombia y Ecuador, y se desplazó hace milenios hacia las civilizaciones mesoamericanas, olmecas y mayas, que domesticaron sus frutos y los volvieron la comida de los dioses. El Cacao como alimento es el principal uso en el mundo en especial si se consume como producto natural obtenido con criterio orgánico y sin aplicar a los cultivos ningún tipo de sustancias que pueden resultar nocivas para la salud, tal como ocurre con el cacao producido en Colombia, en ese sentido el chocolate es alimento de gran valor nutritivo y energético de rápida metabolización y óptima digestibilidad para el organismo humano. Durante los últimos diez años Colombia ha mostrado un importante crecimiento en materia de producción de cacao, pasando de 36.118 toneladas en 2009 a 59.740 en 2019; además de un aumento significativo en sus exportaciones y una notoria disminución en las importaciones del grano para consumo interno. Santander, Antioquia y Arauca ocupan lugares en la producción de cacao en Colombia con el 42%, 9% y 8% respectivamente. El departamento de Santander es el mayor productor de

cacao en Colombia y el Municipio de San Vicente de Chucurí es considerado como la capital cacaotera del país. Este cultivo cuenta con más de cien años de tradición y se considera como el símbolo de identidad y progreso. Este proyecto plantea la alternativa de establecer un caramelo a base de licor de cacao, dado el auge del cacao nos permite ver la importancia en explorar nuevos saberes en la elaboración de chocolate artesanal de los derivados del cacao, teniendo una proyección en primer lugar regional, departamental y también nacional todo eso será a través de microempresa, dándole el valor agregado.

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Realizar un estudio de mercado de un caramelo tipo tofi a partir de licor de cacao, como alternativa productiva en el municipio de San Vicente de Chucuri Santander

### Objetivos Específicos

- Describir el proceso de elaboración del caramelo tipo tofi a partir de licor de cacao
- Identificar las características del consumidor al cual se dirigen los

productos del emprendimiento propuesto

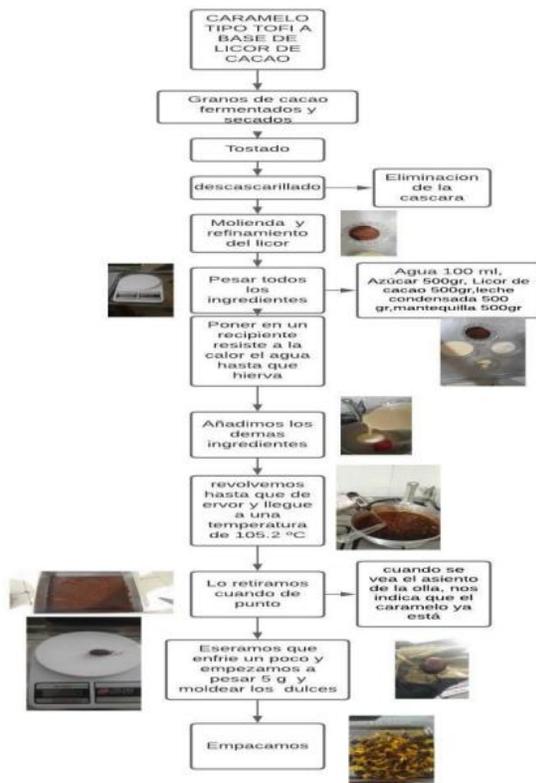
- Determinación de estrategias de mercado como la fijación de precios, la distribución y la comunicación

## METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este trabajo se realizarán las siguientes actividades:

### Proceso de elaboración del caramelo tipo tofi a partir de licor de cacao

Figura 2. Proceso de Elaboración



Fuente: Elaboración Propia

### Identificación de las características del consumidor al cual se dirigen los productos del emprendimiento propuesto

Se diseñó una encuesta dirigida 380 habitantes de san Vicente de Chucuri

para determinar su nivel de interés en el caramelo tipo toffee y al tiempo permitir caracterizarlo para facilitar el establecimiento de estrategias de incursión al mercado. Esta encuesta se realizó de manera digital por medio del formato de google y se aplicó aleatoriamente en el casco urbano y las veredas más pobladas del municipio. Una vez llevada a cabo la recolección de la información de la encuesta se procedió graficar los datos para realizar el análisis e interpretación de la información obtenida de modo que se pueda establecer la demanda potencial del producto.

### Determinación de estrategias de mercado como La fijación de precios, la distribución y la comunicación

Para el desarrollo de este objetivo se utilizó un plan estratégico de mercados basado en las 4P's (Plaza, precio, producto, promoción) y 4C's (Costo, cliente, comodidad y comunicación).

## RESULTADOS

### PROCESO DE ELABORACIÓN CAMELO TIPO TOFI

**Selección y tostado del cacao.** Para obtener el licor de cacao lo primero que se hizo fue seleccionar el cacao seco en buen estado, posteriormente tostado del cacao teniendo en cuenta que es proceso fundamental ya que en esta etapa se desarrolla el aroma, sabor y color del cacao, se realizó el precalentamiento del cacao a una temperatura de 95° a 130 °C, para producir los cambios físicos y químicos los cuales eliminan los ácidos y reduce la humedad del grano

**Descascarillado.** Se tuesta el cacao seco en un caldero a fuego medio hasta que la cáscara empezó a soltar. En este proceso las semillas fragmentadas en porciones de diferentes tamaños y se pasaron por diferentes tamices de tamaño cada vez más pequeño los cuales retuvieron las diferentes fracciones que separan la cascarilla, del cacao limpio y troceado.

**Molienda y refinamiento del licor.** Los granos fragmentados se molieron a una temperatura de 60 a 80 grados y por un tiempo entre 18 horas. Con este proceso se obtuvo licor de cacao, una masa semisólida que a 40 grados presentó ya olor a chocolate y conteniendo cacao y manteca de cacao.

**Pesado de los Ingredientes.** Se realizó el pesado de cada uno de la materia prima y fueron puestos en un recipiente a una temperatura de 40-45°C con agitación constante. Cuando el chocolate empezó a espesar la temperatura bajo unos cuatro o cinco grados por debajo de su temperatura, produciéndose la cristalización, y un chocolate con color brillante y uniforme

**Empaque.** El chocolate se vertió en un recipiente y se enfrió a temperatura ambiente y se empaco en bolsitas de 5 gramos.

## **IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMIDOR**

**Descripción del producto.** La empresa DELI CACAO es un agro empresa dedicada a comercialización de productos de chocolate elaborado con licor de cacao, mediante el cual se utiliza maquinaria adecuada, talento humano

idóneo y procesos que permiten elaborar un producto de calidad que satisfaga las exigencias de los diversos clientes.

**Mercado potencial.** El mercado potencial corresponde a toda la población del Municipio de San Vicente de Chucuri en Santander, correspondiente 34.881 personas según el DANE con una proyección a 2020 de 35.232.

**Mercado objetivo.** El mercado potencial para el chocolate de mesa corresponde a la población entre 15 y 59 años que se considera la población económicamente activa, estimada en 10.304 hombres y 10.799 mujeres.

**Investigación de Mercados.** La metodología utilizada en el estudio de mercados fueron las encuestas enfocadas al segmento de mercado objetivo considerando los hábitos y tendencias de consumo para la elaboración de una propuesta de valor para el mercado. Para identificar el tamaño de la muestra se procedió al cálculo requerido de acuerdo a la formula descrita en la metodología para tener una muestra significativa que permita reconocer tendencias en la población.

## **ANÁLISIS DE FACTORES INTERNOS Y EXTERNOS.**

El análisis de los factores internos y externos permitió evaluar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas para el emprendimiento planteado formulando nuestras estrategias que sean capaces de solventar, optimizar y reforzar los procesos internos.

En el análisis externo se encontró que las condiciones del mercado en general son favorables para la producción de un caramelo tipo tofi a partir de licor de cacao a excepción de factores económicos que se pueden considerar como amenazas. También se tiene que considerar que, aunque existen oportunidades tecnológicas hay que considerarlas para que la limitada capacidad productiva inicial de la línea de producción no se convierta en una desventaja competitiva.

### **Análisis de la oferta**

Existen dos negocios diferenciados: los proveedores de productos intermedios y los fabricantes de chocolate. La cadena de cacao abarca la producción del grano, procesamiento del mismo y producción de chocolates y confites. En esta cadena intervienen principalmente 4 tipos de agentes: agricultores, acopiadores, exportadores y la industria procesadora. Así mismo la Cadena comprende tres tipos de bienes: (i) primarios: cacao en grano; (ii) intermedios: Manteca, polvo y pasta de cacao; y (iii) finales: Chocolate para mesa y confites. El cacao en grano es la materia prima para las industrias confitera, productora de chocolate, de cosméticos y farmacéuticos

Los fabricantes de chocolate del municipio de San Vicente de Chucuri son pocos y lo que producen artesanalmente so elaborados en fincas y poco son comercializados en la zona urbana. En la mayoría de los casos los campesinos logran vender sus productos en la carretera.

### **Determinación de estrategias de mercado**

**Estrategias de producto – cliente:** ofrecer un producto de buena calidad para que el cliente quede satisfecho, también que su sabor y consistencia sean agradables al paladar. El producto se ofrecerá en presentación de forma ovalada con un peso de 4 gramos.

**Estrategia de precio – costo.** Se Ofrecerá Un precio justo y cómodo tanto para el cliente como para el vendedor con el objetivo de impulsar las ventas, conseguir una participación en el mercado y obtener lucros de una forma rápida. En las encuestas realizadas para determinar hábitos y tendencias de consumo, se encuentra que los consumidores están dispuestos a pagar entre \$ 200 por cada unidad, \$2200 por paquete de 10 unidades y la presentación de dulce en 3700.

**Canales de distribución.** Los dulces se venderán a minoristas (tiendas de barrio y aquellas ubicadas en zona rural) y mayoristas (supermercados) con el fin de dar a conocer más los dulces Deli cacao.

### **CONCLUSIÓN**

Se logró observar con las encuestas las preferencias de muchos clientes al momento de escoger los dulces, también se pudo evidenciar que hay mucha competencia y que los estándares de calidad han aumentado; no solamente produciendo dulces las fabricas si no también artesanalmente.

Los caramelos tipo tofi a partir de licor de cacao se destaca por su sabor, textura, sabor agradable al paladar. De esto resaltamos que, para superar expectativas, escuchar al cliente es fundamental para tener un mejor avance.

Cabe destacar que San Vicente de Chucuri es uno de los grandes proveedores de cacao en Santander por lo que decidimos hacer los dulces a base

de cacao y que a su vez este cultivo tiene una gran ventaja ya que su producción es permanente y esto nos ayuda a producir los dulces en cualquier momento.

# ELABORACIÓN DE QUESO ARTESANAL CHUCUREÑO EN LA HACIENDA EL PLAN DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ, SANTANDER

Elaboration of artisanal Chucureño cheese in the Hacienda El Plan of the municipality of San Vicente de Chucurí, Santander

Leidy Andrea Carreno Castano<sup>1</sup>, Nidia Johana Instan Ballesteros<sup>2</sup>, Alexandra Fabiola Sanmiguel Valbuena<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente Escuela Ingeniería Agroindustrial. Instituto Universitario de la Paz, <sup>2</sup>Estudiante del Programa de Tecnología en Procesamiento de Alimentos.

## RESUMEN

El queso es uno de los derivados lácteos más sabroso y variado, y con una gran tradición en todas las culturas. Actualmente, el queso es uno de los productos lácteos que más se consumen en todo el mundo, así como el que mayor cantidad de variedades conoce. En los últimos 25 años se han producido importantísimos cambios en la inclusión del queso en la dieta, se han introducido nuevos usos, especialmente como ingredientes en los alimentos cocinados. El alto valor nutritivo del queso y las grandes innovaciones en los productos son dos factores importantes que contribuirán a la expansión de los mercados queseros. Los avances tecnológicos permiten adaptar los productos a las tendencias y exigencias de los consumidores. La leche que se industrializa llega a los centros de acopio, y se supone que la cadena de frío cumple todas las normas establecidas hasta llegar a la planta de procesos. Esto no sucede con la leche de fincas pequeñas donde predomina la manipulación artesanal y no se cumplen con requerimientos y estándares de calidad de los quesos industriales. El presente proyecto tuvo como objetivo la obtención de queso Chucureño proveniente del Municipio de San Vicente de Chucurí- Santander, en la Hacienda el

Plan. Para dar plenitud al proyecto se estableció el proceso de obtención del queso bajo la Norma Técnica Colombiana NTC 750 para Productos lácteos, quesos. Los análisis realizados dieron como resultado un producto original, sencillo y de aspecto atractivo que se evaluó mediante un análisis organoléptico a un grupo de personas del Municipio de San Vicente de Chucurí, así como también se evaluó la viabilidad económica de este producto para posible comercialización del mismo.

Palabras claves: Queso chucureño, elaboración, organoléptico, costos

## INTRODUCCIÓN

El queso es un producto lácteo que se conoce desde hace cientos de años. Los sólidos de la leche se concentran selectivamente para dar origen a un delicioso y nutritivo alimento, la concentración de estos componentes inicia la formación de una cuajada, esta puede ser acida o enzimática. Una vez obtenido el cuajo se puede reducir la humedad y prolongar la conservación de los sólidos. Las modificaciones intencionales o accidentales durante los procesos de fabricación han hecho que se genere una gran variedad de quesos que actualmente se consumen en el mundo. Según la coagulación se puede

encontrar distintos tipos de quesos, unos con más humedad, con un pH alto, como también pueden conservarse durante mucho tiempo por ejemplo los maduros y semimaduros.

Los mayores avances en el conocimiento de bioquímica y la microbiología han permitido incrementar los controles de calidad para las diversas variedades producidas en los últimos 50 años, pero todavía quedan en el mundo muchos quesos artesanales que no se caracterizan adecuadamente. La proporción de la producción lechera mundial que se destina a la fabricación de queso ha aumentado significativamente en los últimos 40 años, y en la última década, el consumo per cápita de queso ha experimentado un fuerte incremento a nivel mundial. Casi todo el comercio de quesos se centra entre todos los países más desarrollados, pero solo la Unión Europea, Nueva Zelanda y Australia, promueven el 75% de las exportaciones mundiales.

En los últimos 25 años se han producido importantísimos cambios en la inclusión del queso en la dieta, se han introducido nuevos usos, especialmente como ingredientes en los alimentos cocinados. El alto valor nutritivo del queso y las grandes innovaciones en los productos son dos factores importantes que contribuirán a la expansión de los mercados queseros. Los avances tecnológicos permiten adaptar los productos a las tendencias y exigencias de los consumidores. Cabe recalcar que nacionalmente todavía falta mucha tecnología y lo que es más se desconocen muchas de las técnicas de fabricación de quesos. La leche que se industrializa llega a los centros de acopio, y se supone que la cadena de frío

cumple todas las normas establecidas hasta llegar a la planta de procesos. Esto no sucede con la leche de fincas pequeñas donde predomina la manipulación artesanal.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Elaborar queso artesanal chucureño en la Hacienda el Plan, en el municipio de San Vicente de Chucurí, Santander.

### **Objetivos Específicos •**

Establecer el proceso de elaboración del queso artesanal Chucureño, bajo la Norma Técnica Colombiana NTC 750 para Productos lácteos, quesos.

Evaluar la aceptación del producto mediante evaluación del nivel de satisfacción de los consumidores respecto a las calidades intrínsecas del producto (color, sabor, olor, textura).

## **METODOLOGÍA**

### **TIPO DE ESTUDIO.**

El proyecto se realizó con un análisis descriptivo analítico, tratando de identificar y describir posteriormente todos aquellos elementos que hacen posible la viabilidad de la elaboración del queso artesanal chucureño para luego proceder a su diseño desde el punto de ingeniería

**ESTABLECER EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO ARTESANAL CHUCUREÑO, BAJO LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 750 PARA PRODUCTOS LÁCTEOS, QUESOS.**

El proceso para la elaboración de Queso Chucureño se realizó de acuerdo a la bibliografía consultada anteriormente y bajo la Norma Técnica Colombiana NTC 750 para Productos lácteos, con el fin de cumplir con los estándares de calidad en el procesamiento.

EVALUAR LA ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO MEDIANTE EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS CONSUMIDORES RESPECTO A LAS CALIDADES INTRÍNSECAS DEL PRODUCTO (COLOR, SABOR, OLORES, TEXTURA).

Se realizó una evaluación del nivel de satisfacción de los consumidores respecto a las cualidades intrínsecas del producto (color, sabor, olor, textura). Se trata de hacer un test a posibles consumidores sobre las características del producto. La evaluación se realizará mediante el uso de una escala hedónica de 5 puntos 1. “me gusta muchísimo”, 2. “Me gusta moderadamente”, 3. “No me gusta ni me disgusta”, 4. “Me disgusta moderadamente”, 5. “Me disgusta mucho”.

## RESULTADOS

PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO CHUCUREÑO SE SIGUIÓ EL SIGUIENTE PROCESO:

Figura 3. Proceso de elaboración del queso Chucureño



Fuente. Autores

EVALUAR LA ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO MEDIANTE EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS CONSUMIDORES RESPECTO A LAS CALIDADES INTRÍNSECAS DEL PRODUCTO (COLOR, SABOR, OLORES, TEXTURA).

En forma general la aceptación del producto fue positiva en un grupo de 97 personas de la región, al 88,7% le agrado el sabor del producto, el aspecto del producto tuvo un porcentaje de 84.7% y el color y aroma tuvo una aceptación del 85,6%, estos altos porcentajes nos permiten evaluar la aceptabilidad del producto en la población, teniendo un alto porcentaje (61,9%) de influencia del género femenino como posibles clientes. Cabe resaltar que todos

## CONCLUSIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que la elaboración de queso chucureño es viable para desarrollar en el municipio de San Vicente de Chucurí. El producto final tiene características organolépticas agradables que favorecen su consumo y comercialización. La relación costo beneficio del producto fue positiva lo que indica que la elaboración del queso chucureño es una estrategia que puede brindar valor a la cadena productiva de lácteos en la región, generar empleo y por medio de la cual, los productores pueden obtener mayores ingresos.

- Se conocieron los procesos que participan en el transcurso normal de la producción, donde se observó el paso a paso de que se debe llevar a cabo para la fabricación del queso y en qué consistía cada uno de sus procedimientos.
- En la evaluación organoléptica se determinó una mayor

aceptación en cuanto a color, olor y sabor  
en los quesos elaborado

## FABRICACIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DEL AGUA DE COCO (*Cocos nucifera*)

Manufacturing a fermented drink from coconut water (*Cocos nucifera*)

Marcela Duarte Muñoz<sup>1</sup>. Juan Diego Quiroga Díaz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente Escuela Ingeniería Agroindustrial. Instituto Universitario de la Paz, <sup>2</sup>Estudiante del Programa de Tecnología en Procesamiento de Alimentos

### INTRODUCCIÓN

La palma de cocotero, es la variedad de palma más cultivada en todo el mundo, su cultivo se puede encontrar en Asia, Oceanía, América central, África y Sudamérica. Asia es el continente con la mayor producción y consumo de coco en el mundo, siendo Indonesia el primer productor mundial, seguido de Filipinas el segundo mayor productor del mundo e India el tercer mayor productor del mundo. La producción de coco en Colombia es relativamente baja comparada con los mayores productores mundiales, pero su producción a ido aumentando paulatinamente con los años. La producción del país se centra en los departamentos de Nariño siendo el principal productor de Colombia, seguido del departamento de Córdoba, Cauca, Valle del Cuaca, Antioquia, Choco, Magdalena y Bolívar, etc. La producción del coco en el país se utiliza en la industria principalmente para la obtención de agua y copra, en la gastronomía se usa para realizar postres, dar sabor a las comidas y bebidas, y el comercio local en las plazas en donde se comercializa la fruta fresca. El cultivo de coco en el departamento de Santander es muy bajo, es tan bajo que no aparece en las estadísticas de departamentos productores de coco en Colombia por parte del ministerio de agricultura. Las palmas de cocotero en el departamento de Santander se encuentran principalmente como

ornamentales en los predios y fincas del departamento, por ende, mostrando cifras de producción muy bajas. Como se había mencionado anteriormente, la producción de coco en el departamento de Santander es muy baja, debido a esta circunstancia el aprovechamiento de su fruto es muy escaso, la poca producción se usa para obtención de agua y consumir como fruta fresca. Debido a estas circunstancias en donde no se aprovecha el coco para procesarlo y darle un valor agregado se ha planteado la pregunta, ¿Se podría obtener una bebida fermentada apta para el consumo humano del fruto del coco? Con esta interrogante, la investigación pretendió contribuir con el desarrollo integral del fruto del coco, buscando darle un valor agregado al producto que se produce en la zona, con esta investigación se buscó incentivar nuevas formas de usar la materia prima para generar ingresos extras en la región, en donde se ejecutó el proyecto que es, en el corregimiento Santo Domingo del Ramo en el municipio El Carmen de Chucuri, Santander. En este trabajo de investigación se analizó las mejores condiciones para obtener el agua de coco, para elaborar una bebida fermentada, bajo los criterios de la normatividad colombiana. En donde se estableció, que la formulación para realizar la bebida fermentada seria de 50% de azúcar con respecto a la cantidad de agua, de donde se obtuvo que de un litro de mosto preparado se obtiene una botella viñera de vidrio de

750ml de bebida fermentada de agua de coco. Se realizaron análisis sensoriales, donde se evaluaron varios aspectos de la bebida fermentada como color, sabor, apariencia, dulzor, etc.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Elaboración de una bebida fermentada a partir del agua de coco (*Cocos nucifera*).

### **Objetivos Específicos •**

Establecer las características adecuadas de la materia prima para la elaboración de la bebida fermentada a partir del agua de coco (*Cocos nucifera*).

Realizar pruebas organolépticas de la bebida fermentada del agua de coco (*Cocos nucifera*).

## **METODOLOGÍA**

### **UBICACIÓN**

El proyecto fue desarrollado en el corregimiento Santo Domingo del Ramo, vereda de El Carmen de Chucuri, departamento de Santander (Colombia).

### **OBTENCIÓN DE LA MATERIA PRIMA**

Se inició con la recolección de los frutos del cocotero, los cuales se encontraban en una etapa intermedia a la maduración fisiológica, que comprende entre los 5 y 7 meses después de la floración de los racimos, estos se cortaron de la palma los cuales están sujetos al racimo, se retiró la cáscara (mesocarpio), en donde se pudo perforar el fruto por la parte de los agujeros que tiene la fruta y se extrajo el agua, luego dicha agua se depositó en un recipiente para transportarla al lugar de preparación

ACONDICIONAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA

El agua de coco extraída se pasó por un filtro fino para eliminar residuos que pudieran afectar la extracción y luego se depositó en el recipiente fermentador, se le agregó azúcar de mesa en una cantidad del 50% con respecto a la cantidad de agua de coco a utilizar.

### **FASE DE FERMENTACIÓN**

Con la solución preparada (agua de coco más azúcar) y ya lista en el fermentador se inicia la primera fase de fermentación. A los siguientes quince (15) días calendario se realizó el primer trasiego de la bebida fermentada. En los siguientes treinta (30) días después de envasado se realizó el segundo trasiego. Después de cuarenta y cinco (45) días después de envasada la bebida se realizó el tercer trasiego, en esta etapa la bebida fue filtrada y se procedió a envasarla en botella de vidrio, y guardarla en un lugar fresco y seco, protegido de la luz. Una recomendación importante es que si después de los (45) días la bebida se deja en el recipiente fermentador se recomienda adicionarle una pequeña cantidad de azúcar (2 cucharadas por litro) para evitar que el alcohol (etanol) se transforme en vinagre (ácido acético) y por lo tanto disminuya su calidad y se pierda todo el proceso realizado. La bebida fermentada se puede guardar hasta trece (13) semanas en el recipiente fermentador.

## **RESULTADOS Y ANÁLISIS**

### **RESULTADOS DE LA PREPARACIÓN DEL MOSTO**

De un (1) litro de mosto preparado se obtuvieron 750 mL de bebida fermentada.

## CATACIÓN (DEGUSTACIÓN) DE LA BEBIDA FERMENTADA

Después del proceso de fabricación se continuó con la degustación del producto por parte de la población escogida, principalmente fueron personas mayores de edad que pueden consumir bebidas con alcohol.

Las muestras de las bebidas alcohólicas estarán clasificadas de la siguiente manera:

M1 (muestra 1) es el vino blanco (muestra testigo).

M2 (muestra 2) la bebida artesanal fermentada de agua de coco.

Los valores de calificación van del 1 a 5 para cada atributo, dándole a cada atributo un valor promedio. Donde 1 es (me desagradó mucho) y 5 es (me agradó mucho).

**Apariencia:** No se muestran diferencias estadísticamente significativas en los resultados de la bebida fermentada (M2) en comparación con la muestra testigo (M1), en el parámetro evaluado, donde la muestra testigo (M1) obtuvo un promedio de 3.4 y la bebida fermentada (M2) obtuvo un promedio de 3.2 el cual indica que ni agrada ni desagradó para el público.

**Color:** La diferencia estadística es baja, donde la bebida fermentada (M2) obtuvo un valor promedio de 3.8 y la muestra testigo (M1) obtuvo un promedio de 4.2. El valor 3,8 tiende a la descripción de que agrada un poco.

**Olor:** Se puede observar una diferencia estadísticamente significativa en el parámetro evaluado (olor) teniendo como preferencia el vino blanco (M1), con un valor promedio de 4.2 en comparación

con la bebida fermentada de agua de coco (M2) que obtuvo un valor de 2.8. Este valor para el olor de la bebida fermentada indica que ni gusta, ni disgusta al público.

**Sabor:** Hay una diferencia estadística significativa en cuanto al parámetro evaluado (sabor), mostrando una preferencia por el vino blanco de uvas (M1) que obtuvo un valor promedio de 3.2 en comparación con la bebida fermentada de agua de coco (M2) la cual obtuvo un valor promedio de 2.2. En cuanto al sabor el valor 2,2 tiende al criterio de no me gusta.

**Dulzor:** Hay una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a los resultados obtenidos, lo cual es un resultado esperado debido a que la bebida fermentada de agua de coco (M2) es una bebida dulce, en comparación con la muestra testigo (M1) es un vino blanco de uvas. Donde la muestra (M1) obtuvo un valor promedio de 1 y la bebida fermentada obtuvo un valor promedio de 3.4. El público refiere que la bebida fermentada tiende a ser una bebida dulce con una valoración de 3,4.

**Acidez:** Se puede observar una diferencia estadísticamente significativa de la bebida fermentada de agua de coco (M2), con un valor promedio de 2.8, en comparación con la muestra testigo (M1), que obtuvo un valor promedio de 1.8. Debido a que la bebida fermentada está hecha con agua de coco, la cual tiende a ser más volátil ante la alta temperatura y formarse vinagre lo cual hace que su acidez aumente. Este valor de acidez tiende a ser moderadamente ácido según el puntaje de 2,8.

**Sabor a coco:** Hay una diferencia significativa en los resultados obtenidos

en el parámetro evaluado (sabor a coco), de la bebida fermentada (M2) con un valor de 3.2, a la muestra testigo (M1) con un valor de 1. Lo cual da un resultado que es esperado por la muestra testigo que fue un vino blanco de uvas. El sabor a coco medianamente se mantiene según la valoración de 3,2

Aceptabilidad global: Se muestran resultados de la muestra testigo (M1) con un valor promedio de 2.6 y la bebida fermentada (M2) con un valor promedio de 2.2 lo cual indica que la bebida fermentada tiende al criterio de “me desagrada un poco”.

## **CONCLUSIONES**

La obtención de la materia prima, en sí, es un proceso sencillo solo se necesita recolectar los frutos, pelarlos y realizarles un corte para extraer el agua, después adecuar el mosto agregándole azúcar.

Hay que tener en cuenta que el fruto debe estar en la etapa de maduración fisiológica que comprenda entre los 5 y 6 meses de desarrollado el fruto, para obtener un agua de coco en óptimas condiciones con niveles bajos en grasa.

La mejor formulación para el mosto de la bebida fermentada de agua de coco es con una cantidad de 50% de azúcar con respecto a la cantidad de agua, ya que si se le aumenta el porcentaje de azúcar llevaría a una bebida muy empalagosa y poco agradable al público. Teniendo en cuenta la higiene y sanidad de la materia prima y de los utensilios a usar para preparar el mosto, el recipiente fermentador se almacena en un lugar fresco, seco y protegido de la luz solar.

En general, según los resultados obtenidos en la cata de la bebida fermentada el resultado no es muy prometedor para la bebida fermentada de agua de coco.

PROYECTOS DE  
GRADO  
ESPECIALIZACIÓN  
TECNOLÓGICA EN  
CONTROL DE LA  
CALIDAD DE  
BIOCOMBUSTIBLES  
LÍQUIDOS

# ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL DE TERCERA GENERACIÓN A PARTIR DE DOS DIFERENTES ESPECIES DE MICROALGAS

Comparative analysis of the production of third generation biodiesel from two different species of microalgae

J Arenas, J Ortega<sup>1</sup> y DA Buitrago<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Especialización Tecnológica en Control de Calidad de Biocombustibles Líquidos, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

<sup>2</sup>Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ  
Grupo de investigación de innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial

## RESUMEN

La siempre creciente demanda de recursos energéticos, en conjunto con el carácter limitado de las fuentes tradicionales, lleva a una búsqueda constante de nuevas fuentes de energía, como los biocombustibles, que se proyectan como un reemplazo a futuro de los combustibles fósiles. Sin embargo, para que dicho reemplazo tenga lugar, es necesario garantizar la idoneidad de múltiples aspectos, entre los que se encuentran su eficiencia energética, su rentabilidad económica, el volumen de su producción y la calidad del combustible obtenido.

Es así, en la búsqueda de la satisfacción de los mencionados criterios, que se ha llegado hasta la tercera generación de biocombustibles, que recurren a fuentes alternas de biomasa, que no afectan la seguridad alimentaria ni la disponibilidad de suelos, y consumen pocos recursos para su mantenimiento.

Entre estas resaltan las microalgas, un conjunto de especies vegetales unicelulares que se reproducen en medio acuoso, y que resultan ampliamente

favorables tanto por su muy alto contenido de ácidos grasos como por la celeridad de su reproducción, que permite una producción constante. Sin embargo, dada la amplia cantidad de factores que influyen en la capacidad de las microalgas para ser utilizadas como fuente de biocombustibles, y que empiezan en la selección de una cepa - entre cientos de posibilidades-, y de sus técnicas de cultivo, para luego continuar con las múltiples metodologías de extracción del aceite y de transesterificación, se requiere todavía de mayor investigación, que permita encontrar una combinación idónea de factores, que garantice la obtención de un biocombustible de alta calidad y rentabilidad.

Así las cosas, en el presente documento se revisan las ventajas de dos cepas particulares de microalgas, la *dunaliella tertiolecta* y la *scenedesmus armatus*, al igual que la conveniencia de los posibles procesos para su cultivo, recolección y aprovechamiento.

## **BIODIESEL A PARTIR DE LA TRANSESTERIFICACIÓN DEL ACEITE DE NEEM (*Azadirachta indica* A. Juss)**

Biodiesel from the transesterification of oil neem (*Azadirachta indica* A. Juss)

Gómez, Fabián<sup>1</sup>. Flórez, Omar<sup>1</sup>. y Duarte M., Marcela<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante, Especialización Tecnológica en Control de Calidad de Biocombustibles Líquidos.

<sup>2</sup>Docente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial. Grupo de Investigación de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en Sistemas de Producción Agroindustrial – GIADAI.  
Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

### **RESUMEN**

La sociedad se ha convertido en una gran consumidora de energía, por ello ante los constantes aumentos del precio del crudo surge la necesidad de buscar nuevas alternativas de energía renovable tales como el biodiesel, El Neem ha tenido diferentes usos a lo largo de la historia, es usado en agricultura, industria, entre otros.

Colombia tiene árboles de Neem en zonas como Santa Marta, norte de Santander, Nariño y Cauca, es una planta de fácil adaptación por lo que se convierte en una posible fuente de aceite para la producción de biodiesel.

Este artículo está basado en la investigación del aceite de Neem, sus propiedades y como a partir del aceite se puede obtener biodiesel por medio de la transesterificación. Se implementó una metodología de tipo descriptiva, lo cual permitió el estudio analítico e identificación de información concerniente a las diferentes propiedades que abarca la obtención del biodiesel a partir del Neem centrándose así, en la caracterización de variables fisicoquímicas del aceite Neem y su influencia en la producción de biodiesel.

Los diferentes resultados observados en las investigaciones a nivel internacional con respecto al aceite de Neem se puede evidenciar que las características fisicoquímicas del aceite se encuentran en los parámetros establecidos por la ley colombiana, al igual que para el biodiesel, este árbol es un gran potencial para la producción futura de biodiesel en Colombia.

# APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL LIGNOCELULÓSICO PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL

Use of lignocellulosic material for the bioethanol production

Gómez B., Oscar B1. Sandoval Villalba, Diego A.1 y Duarte M., Marcela.2

*1Estudiante, Especialización Tecnológica en Control de Calidad de Biocombustibles Líquidos. 2Docente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial.*

*Grupo de Investigación de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en Sistemas de Producción*

*Agroindustrial – GIADAI. Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ*

## RESUMEN

En los últimos años ha despertado el interés por la producción de bioetanol a partir de biomasa lignocelulósica proveniente de los subproductos agroindustriales teniendo una gran ventaja ya que no compete con la seguridad alimentaria, al tratarse de bioetanol de segunda generación de materia prima de segunda generación, encontrando en ella una alternativa eficiente. En el presente artículo se realizó una comparación de los distintos autores como son Arellano, Hernández, Puc y Vásquez los cuales utilizaron diferentes procesos de hidrólisis con disoluciones de  $H_2SO_4$  y  $NaOH$  con temperaturas que variaron en 50°C, 120°C y 125°C con los diferentes materias primas tratadas como los son: cascarilla de arroz, residuos de cáscara de plátano, pulpa de plátano y cáscara de naranja y aserrín de madera que fueron realizadas en un reactor de 10 L construido en acero inoxidable controlado con un pH en el rango de 3 a 5 para la degradación de la lignocelulosa y el posterior tratamiento de fermentación con levaduras del tipo *Saccharomyces cerevisiae*, *Panacetum* sp y bacterias capaces de transformar los

azúcares obtenidos en la etapa de la hidrólisis, las muestras a tratar fueron introducidas en botellas pírax y reactores de vidrio de 100 ml, las muestras inoculadas fueron introducidas en un incubador Shaking Incubator y New Brunswick G-25 con una temperatura de 30°C a 120 rpm y 50 rpm con un tiempo de 69 horas. Los resultados obtenidos muestran variaciones dependiendo del material a tratar, condiciones del tratamiento, tiempo y reactivos para la obtención del bioetanol.

# APROVECHAMIENTO DE LA GLICERINA OBTENIDA DURANTE LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL

Use of the glycerin obtained during the production of biodiesel

M Gómez<sup>1</sup>, K Henao <sup>1</sup> y J Fuentes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Especialización Tecnológica en Control de Calidad de Biocombustibles Líquidos, Instituto universitario de la paz – UNIPAZ*

<sup>2</sup>*Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ GIADAI*

## RESUMEN

El glicerol crudo es un producto obtenido al final del proceso de producción de biocombustibles, lo que ha llevado a una sobreproducción de esta sustancia; este subproducto es sometido a una transformación con la ayuda de catalizadores para eliminar impurezas, luego de este proceso, es conocida como glicerina; la cual es implementada en diferentes aplicaciones. Este artículo se realizó en base a la revisión de seis investigaciones con información actualizada en relación a las características fisicoquímicas de la glicerina y sus aplicaciones. Ahora bien, se encontró que por medio de la neutralización se puede eliminar jabones para aumentar la pureza del glicerol; la glicerina cruda de aceite vegetal de desecho (CGWVO) se puede usar en dietas alimentarias de animales como ingrediente energético, se elaboró un diseño aleatorio y se sometieron a cuatro dietas experimentales que contienen 0%, 2%, 4% y 6% de (CGWVO) con valores respectivos (63,42% de glicerol Y 47,78% de grasa bruta) sobre una base de materia seca (MS); la adición de glicerina en el suelo fue evaluada con la medición del nitrógeno fijado y la sobrevivencia de los microorganismos; el glicerol parcialmente purificado (PPGLY) es aplicado como aditivo anticongelante en mezclas cementosas, mejorando los

tiempos de fraguado, resistencia y durabilidad; el solketal es una sustancia usada como aditivo en carburantes y biocarbantes, que mejora el índice del octanaje en vehículos; finalmente el carbonato de glicerina es implementado como disolvente orgánico por sus características fisicoquímicas en la industria cosmética y farmacéutica.

# EVALUACIÓN DE LA OBTENCIÓN DEL BIOETANOL APARTIR DE LA CELULOSA PRESENTE EN LA CASCARILLA DE ARROZ

Evaluation of obtaining bioethanol from the cellulose present in rice husk

<sup>1</sup>K Ruiz, Y Morera, <sup>2</sup> J. Fuentes <sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Especialización Tecnológica en Control de Calidad de Biocombustibles Líquidos, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

<sup>2</sup>Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

## RESUMEN

El bioetanol producido a partir de residuos agroindustriales es una alternativa utilizada como fuente de energía colombiana. La cascarilla de arroz es un residuo muy abundante en los principales departamentos productores de arroz (Meta, Casanare, Tolima, Huila y Resto Departamentos) y podrían ser aprovechados, utilizándolos como materia prima para la producción de bioetanol combustible. Por ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar la obtención de bioetanol a partir de estos residuos lignocelulósicos a través de diferentes procesos de pretratamiento. Para ello se tuvieron en cuenta 5 diferentes artículos investigativos específico, en los que se pueden evidenciar que tres de ellos arrojaron un mayor resultado de etanol. El primero se utilizó un cóctel de enzimas para evaluar y obtener mejores resultados en los procesos de sacarificación y fermentación, arrojando como resultado 78,3%, de etanol, en la segunda se estudió el comportamiento de enzimas celulasas y celobiosas, junto con cepas de *Candida kefir*, *Candida tropicalis* y *Candida guilliermondii* en el proceso de hidrólisis y fermentación simultánea conducido a 35°C para la producción de bioetanol de 75,98%, y en el tercero tomaron una muestra pretratada con una solución de NaOH e hidrolizaron con

celulosa ácida (CFB3S) encontrando como resultado 71,3%.

# EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE BIOETANOL A PARTIR DE CÁSCARA DE COCO UTILIZANDO DISTINTOS MÉTODOS

Evaluation of bioethanol production processes from coconut shell using different methods

S. Angarita-Afanador<sup>1</sup>, V. M. Díaz-Suárez<sup>1</sup> y J. M-Fuentes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>. *Especialización Tecnológica en Control de Calidad de Biocombustibles Líquidos, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ*

<sup>2</sup>. *Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ*  
*Grupo de investigación de innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial- GIADAI*

## RESUMEN

El crecimiento de la población y la búsqueda de alimentos saludables conducen a un aumento en el consumo del agua de coco y, con ello, a un impacto medioambiental por la mayor generación de residuos. Las cáscaras de coco son residuos agrícolas lignocelulósicos que tienen el potencial de producir bioetanol como una forma renovable de energía, para lograr una conversión eficiente, el pretratamiento, la hidrólisis y la fermentación de la biomasa lignocelulósica son pasos cruciales en la producción del etanol. Es por ello, que se realizó la evaluación de los procesos de producción de bioetanol a partir de cáscara de coco utilizando distintos métodos, mediante la revisión bibliográfica de diferentes investigaciones. Para ello, se tuvieron en cuenta tres investigaciones específicas; en la primera se evaluó el potencial de las cáscaras de coco en la producción de bioetanol empleando el pretratamiento alcalino, seguido de la hidrólisis enzimática y realizando la fermentación por medio de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*; en la segunda investigación, se determinó el método más eficiente de pretratamiento y se comparó la eficiencia de la conversión de celulosa en etanol mediante la hidrólisis y fermentación

separadas (SHF) y los procesos simultáneos de sacarificación y fermentación de sacchar (SSF) y en la tercera investigación, se compararon diferentes estrategias de pretratamiento para la conversión de la cáscara de coco en azúcares fermentables. Los resultados indican que el método de pretratamiento más eficaz para liberar la mayor concentración de azúcares reductores de las cáscaras de coco después de la hidrólisis enzimática es el pretratamiento alcalino, adicionalmente se encontró una alta productividad del etanol de la celulosa de cáscara de coco en los procesos SHF y SSF en 21,21 y 20,67% (basado en el peso de la pulpa), respectivamente.

# ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOETANOL A PARTIR DE LA SEMILLA DE GUÁIMARO *Brosimum alicastrum*

Analysis of the bioethanol production process from guáimaro seed *Brosimum alicastrum*

<sup>1</sup>Alzate Jennyfer, <sup>2</sup>Medina Luisa

*Especialización Tecnológica en Control de Calidad de Biocombustibles Líquidos,  
Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ*

<sup>2</sup> *Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ  
Grupo de investigación de innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial- GIADAI*

## RESUMEN

Teniendo en cuenta que la principal materia prima para la elaboración de bioetanol en Colombia es la caña de azúcar, la cual, es de uso alimentario se hace necesario revisar alternativas con materias primas diferentes para producir bioetanol de segunda generación. En revisión de materias primas locales se considera para este informe de profundización la semilla del árbol de Guáimaro *Brosimum alicastrum* que en Colombia es una de las especies más abundantes del bosque seco y bosque húmedo tropical y se encuentra en las planicies áridas-secas en las cuencas del Caribe.

Según lo expresado por Barquera en sus investigaciones experimentales realizadas Yucatán-México dejan evidencia que la harina obtenida de las semillas de Guáimaro *Brosimum alicastrum* (conocido en México como Ramón), por su alto contenido en carbohidratos posee un gran potencial para ser usada como materia prima en la producción de bioetanol. En su proyecto reporta que la harina está compuesta por un 72.25% de carbohidratos y 61% de almidón, en peso seco y define la metodología para producir el bioetanol a partir de 3 etapas: pretratamiento

térmico, hidrólisis enzimática y fermentación.

El presente informe de profundización tiene como objeto evaluar el proceso de producción de bioetanol y el potencial de la semilla de Guáimaro *Brosimum alicastrum* como materia prima para producir biocombustibles líquidos en Colombia, la metodología de investigación documental utilizada por medio de revisión bibliográfica y el análisis comparativo de diversos autores a fin establecer pretratamientos físicos, químicos y biológicos realizados a la materia prima y los tipos de inóculos usados para la fermentación.

En la actualidad solo en la Sierra Nevada de Santa Marta se calculan más de 20 mil ejemplares de árbol de Guáimaro (*Brosimum alicastrum*), se mostró a partir de los estudios revisados que es un árbol que funciona como sumidero de CO<sub>2</sub>, ayuda en la recuperación de terrenos degradados y maltratados, es tolerante a sequías y resistente a plagas y su crecimiento se da regularmente de manera silvestre, razón por la que esta especie posee características para ser considerada un cultivo energético, adicional a que no es empleada a gran escala en la alimentación humana, por ende no compite directamente con la

seguridad alimentaria como lo hacen los cultivos actualmente utilizados.

A partir de la revisión bibliográfica se concluye que los pretratamientos que proporcionan mejores resultados fueron los realizados por Jiménez, los cuales permitieron una hidrólisis del 92% del almidón y azúcares reductores de 123,72 g/L, utilizando el proceso de hidrólisis enzimática sumado al pretratamiento físico de ultrasonido con enzima amilasa, por lo cual mediante el estudio comparativo se determina que estos pretratamientos son ideales para la obtención de azúcares fermentables a partir de la harina de semilla de Guáimaro.

Para dar respuesta al tercer objetivo de la presente investigación, se concluye que los inóculos que mayores rendimientos mostraron fueron los utilizados por Olguin en 2015 con la cepa *Zygosaccharomyces rouxxi* M14SA10/M con un rendimiento de bioetanol de 213 L/ton alcanzando un porcentaje teórico del 50% fermentado a  $35 \pm 3$  °C durante 36 horas y por el mismo autor en el 2017 con la cepa *Candida tropicalis* (PL1) con rendimiento 213 L/ton con una eficiencia fermentativa del 98,80% a una temperatura de  $35 \pm 3$  °C durante 48 h.

## EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE REACCIÓN EN LA PIRÓLISIS TÉRMICA DE CASCARILLA DE ARROZ (*Oryza sativa L.*) PARA LA OBTENCIÓN DE BIO-ACEITE UTILIZADO EN LA PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL

Evaluation of reaction parameters in the thermal pyrolysis of rice husk (*oryza sativa l.*) to obtain bio-oil used in the production of biodiesel

Berrio-Serrano, Sindy; Álvarez-Álvarez, Rodrigo<sup>1</sup>, Palencia-Blanco, Cristian<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Especialización Tecnológica en Control de Calidad de Biocombustibles Líquidos, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ*

<sup>2</sup>*Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en Sistemas de Producción Agroindustrial, Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ*

### RESUMEN

La investigación que se visualiza a continuación tiene como objetivo analizar y comparar algunos referentes bibliográficos que se han basado en la pirólisis térmica de cascarilla de arroz, ya que es un residuo con un alto potencial energético, debido a sus características fisicoquímicas y el alto contenido de extraíbles principales como lo son celulosa, hemicelulosa, y lignina. Estas cualidades favorecen la obtención de biocombustible de segunda generación por medio de la degradación, mediante la técnica de pirólisis térmica. Es importante resaltar que este proceso se lleva a cabo generalmente en un reactor de lecho fluidizado en ausencia de oxígeno y sometiendo la materia prima a condiciones de altas temperaturas controladas. Para la obtención de bio-aceite los parámetros evaluados fueron el tiempo de residencia, la temperatura y la cantidad de material lignocelulósico utilizado, es fundamental tener en cuenta que un buen manejo de las propiedades ya mencionadas, nos puede llegar a generar un rendimiento de hasta el 55% de bio-aceite a partir de la cascarilla de arroz

# ANÁLISIS FISCOQUÍMICO DEL BIOACEITE OBTENIDO A PARTIR DE LA CASCARILLA DE CACAO POR PIRÓLISIS TÉRMICA, PARA SU USO POTENCIAL EN LA PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL

Physicochemical analysis of bio-oil obtained from cocoa husk by thermal pyrolysis, for its potential use in biodiesel production

Lozada-Pimentel, Lina<sup>1</sup> ., Flórez, Ingrid<sup>1</sup> ., y Palencia-Blanco, Cristian<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiantes Especialización Tecnológica En Control De Calidad De Biocombustibles Líquidos

<sup>2</sup>Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en Sistemas de Producción Agroindustrial. Escuela de Ingeniería Agroindustrial. GIADAI. Instituto Universitario de la Paz

## RESUMEN

La cascarilla de cacao es un residuo obtenido del procesamiento cacao. Varias investigaciones muestran el interés en utilizar la cascarilla con fines medicinales debido a su capacidad antioxidante; sin embargo, su función puede ser más amplia debido a que recientes investigaciones muestran que la cascarilla puede ser utilizada para el desarrollo de procesos que contribuyen a los problemas ambientales, siendo una de ellas la producción de biocombustibles. Para el desarrollo de este artículo de revisión, se tuvo en cuenta los aportes de los autores Murillo et al., Milian et al., Rengifo, Cárdenas et al., Tapia et al., Manals et al., quienes desde sus prácticas de campo demostraron sus acercamientos para analizar las propiedades fisicoquímicas de la cascarilla de cacao y el proceso de obtención de bioaceite a partir de pirólisis térmica para ser utilizado en la producción de biocombustible. El proceso de pirólisis se llevó a cabo variando las temperaturas del reactor de lecho fijo en 400°C, 500°C, 550°C y 700°C. Se encontró que la temperatura óptima para la obtención del bioaceite es a 550°C, con una composición fisicoquímica entre un 20-30% en peso de agua y un 70-80% en peso de

compuestos orgánicos polares útiles para la producción de biocombustibles.

# EVALUACIÓN DE TIPOS DE CATALIZADORES UTILIZADOS PARA MEJORAR LA OBTENCIÓN DE ACEITE PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN LA PIRÓLISIS CATALÍTICA A PARTIR DE CÁSCARAS DE MANÍ (*Arachis hypogaea*)

Evaluation of types of catalysts used to improve oil obtaining for biodiesel production in catalytic pyrolysis from peanut shells (*arachis hypogaea*)

Canchila-Roa, O<sup>1</sup> ., Sánchez-Mondragón, D<sup>1</sup> ., Palencia-Blanco, C<sup>2</sup> .

<sup>1</sup>Especialización Tecnológica en Control de Calidad de Biocombustibles Líquidos, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

<sup>2</sup>Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en Sistemas de Producción Agroindustrial, Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

## RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en el mejoramiento de la producción de un bioaceite a partir de pirólisis catalítica para su uso en la fabricación de biodiesel, utilizando residuos de un proceso agro-productivo como la cáscara de maní (*Arachis hypogaea*). Este tipo de residuo es considerado un problema de contaminación y, por lo tanto, en este estudio se plantea un tratamiento termocatalítico para tratar y aprovechar sus potencialidades. Se evaluó un proceso pirolítico que consiste en el tratamiento térmico en atmósfera inerte de la biomasa residual para obtener tres líneas de productos: bio-líquido, bio-gas, bio-carbón. Además, se evaluó el comportamiento de los catalizadores tipo zeolitas ZSM-5 y ZSM-11, las cuales fueron modificadas incorporando cobalto, hierro y manganeso para obtener una mayor cantidad de sitios ácidos de Brønsted, y se evidencia que esta modificación no altera la estructura, ni la cristalinidad de la matriz original. Estos materiales fueron caracterizados por diversas técnicas fisicoquímicas a fin de conocer su comportamiento. Los resultados obtenidos indican utilizando

las zeolitas modificadas se logró obtener una reducción de compuestos oxigenados en un 17% y el 51% de un bio-líquido de calidad, con componentes como el agua, que presenta también hidroxialdehídos, hidroxicetonas, azúcares, ácidos carboxílicos y fenólicos y la composición del bio-oíl en las diferentes reacciones catalíticas evaluadas se detectan la presencia de hidrocarburos aromáticos como el cumeno, xilenos, tolueno, trimetilbenceno, 5-hidroximetilfurfural interesantes para la industria de la Química Fina; Así mismo, al comparar el empleo de las diferentes zeolitas modificadas se encontró que únicamente con la cupla Cobalto-Hierro (CoFeHZSM5) fue posible obtener acetovanillona (Apocynin) que tiene aplicaciones médicas para el control de la hipertensión, entre otras.

## **ANÁLISIS COMPARATIVO DE DIFERENTES TIPOS DE HIDRÓLISIS DE LA CÁSCARA DE MANGO COMÚN (*Mangifera Indica L.*) PARA LA OBTENCIÓN DE AZÚCARES FERMENTABLES EN LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL.**

Comparative analysis of different types of hydrolysis of the common mango peel (*mangifera indica l.*) for obtaining fermentable sugars in the production of bioethanol.

AC Carrascal Villalobos, O Meriño Ospino<sup>1</sup> y DE Gafaro Álvarez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Especialización Tecnológica en Control de Calidad de Biocombustibles Líquidos, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ*

<sup>2</sup>*Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz –UNIPAZ Grupo de Investigación de Innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial.*

### **RESUMEN**

En los últimos años el uso de los combustibles fósiles se ha visto incrementado causando diversos problemas ambientales y sociales, año tras año se ha venido trabajando para buscar alternativas que reduzcan tales problemáticas. Así pues, se evalúan diversas fuentes de generación de biocombustible en base a residuos orgánicos (cáscara de mango) a partir de la producción de azúcares fermentables, puesto que esto no afectaría los alimentos de consumo. La cáscara del mango común (*Mangifera Indica L.*), es un material vegetal que contiene gran cantidad de tejido lignocelulósico, el cual puede ser aprovechado para la obtención de azúcares fermentables y productos de la fermentación. En este artículo de reflexión se presenta una revisión bibliográfica donde se analizan varios tipos de hidrólisis para la obtención de azúcares fermentables, utilizando como materia prima la cáscara de mango común (*Mangifera Indica L.*).

# ANÁLISIS COMPARATIVO DE PRETRATAMIENTOS EN LA DESLIGNIFICACIÓN DE LA CÁSCARA DE YUCA (*Manihot Esculenta*) PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL

Comparative analysis of pretreatments in the delignification of the cassava peel (*manihot esculenta*) for the production of bioethanol

G Cortes, J Poblador<sup>1</sup> y DE Gafaro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Especialización Tecnológica en Control de Calidad de Biocombustibles Líquidos, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ*

<sup>2</sup>*Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ Grupo de investigación de innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial*

## RESUMEN

Las necesidades energéticas y la contaminación por los combustibles convencionales, en especial los combustibles fósiles, ha llevado a buscar nuevas fuentes energéticas limpias, efectivas y accesibles. En el siguiente trabajo se analiza la producción de biocombustibles obtenidos por cáscara de yuca, viendo así una oportunidad para aprovechar los desechos de origen vegetal generados a partir de este tubérculo. Este documento se enfoca en la deslignificación de la cáscara de yuca, que consiste en un paso fundamental en todo el proceso de producción de este bioetanol ya que la lignina es uno de los componentes más prevalentes en la estructura de las cáscaras de yuca. Para ello, se tiene en cuenta su composición fisicoquímica, sabiendo que las de la yuca poseen 50% de celulosa y 30,6% de hemicelulosa, valores relevantes para su pretratamiento; igualmente, las condiciones del proceso como concentración de la sustancia química utilizada (si la hay), temperatura y tiempo de exposición.

# ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL A PARTIR DE CÁSCARA DE NARANJA

Study of the production of bioethanol from orange peel

K. J. Angulo Navarro<sup>1</sup> , W. A. Amaris Urquina<sup>1</sup> y I. Castiblanco<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Especialización tecnológica en Control de Calidad de Biocombustible Líquidos, Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ.*

<sup>2</sup>*Escuela de Ingeniera Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz- UNIPAZ Grupo de investigación de innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial.*

## RESUMEN

Gracias a los esfuerzos realizados con respecto al cuidado del medio ambiente y el ahorro de energía a través de nuevas fuentes, ha despertado el interés en obtener combustibles ecológicos tanto por su biodegradabilidad como por sus bajas emisiones de CO<sub>2</sub>. En este trabajo, se recopiló información sobre la producción de bioetanol a partir de residuos de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*). Además, se analizan los parámetros que afectan a sus diversas etapas, como el pretratamiento, la hidrólisis de carácter ácido y la fermentación utilizando la levadura *Saccharomyces cerevisiae*. Finalmente, el bioetanol obtenido fue caracterizado con el fin de comprobar si cumplía las especificaciones para su uso como biocombustible. En el artículo de reflexión se demostró la efectividad de la producción de bioetanol a partir de cáscara de naranja, utilizando la levadura en el proceso de fermentación *S. cerevisiae* en el estudio de Amit Ranjan Prasad Singh, en el método examinó las influencias de la temperatura, el pH y el período de incubación sobre la capacidad de producción de etanol de *S. cerevisiae* utilizando la cáscara de naranja como sustrato, los resultados de este estudio

indican que la temperatura, el pH y el tiempo de incubación son óptimos para la fermentación con *S. cerevisiae* y a su vez pueden mejorar el rendimiento de etanol. Por último, el proceso utilizado en la obtención de bioetanol de segunda generación a partir de material lignocelulósicos (cáscara de naranja), ha sido satisfactorio, con una pureza de un 16,3% lo que indica que la producción de bioetanol a partir de la cáscara de naranja es una alternativa exitosa.

# REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL A PARTIR DE LA CÁSCARA DE NARANJA

Bibliographical review production of biodiesel from orange peel

Tatiana Delgado Pérez<sup>1</sup>, Ivette Castiblanco<sup>2</sup>

Grupo de investigación, desarrollo tecnológico y competitividad en el sistema de producción agroindustrial

<sup>1</sup>estudiantes Especialización Tecnológica en Control de Calidad de Biocombustibles Líquidos Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ

<sup>2</sup>Director Especialización Tecnológica en Control de Calidad de Biocombustible Líquidos Escuela de Ingeniería Agroindustrial

## RESUMEN

En el presente artículo se destaca la revisión bibliográfica sobre la producción de Biodiesel a partir de la cáscara de naranja para la evaluación del desempeño ambiental y la optimización de procesos de la industria Química. El Biodiesel es un biocombustible líquido que se obtiene a partir de lípidos naturales, como aceites vegetales o grasas animales, teniendo en cuenta las cáscaras de las frutas son de alta producción de residuos agroindustriales en todo el país, la cual constituye una fuente importante de biomasa lignocelulósicas que puede ser utilizada para obtener biodiesel y generar una menor contaminación ambiental, siendo una alternativa viable al agotamiento de energías fósiles. Partiendo de esto, se describe los diferentes métodos involucrados para la producción de biodiésel teniendo en cuenta las estrategias de optimización sujetas a criterios económicos y ambientales donde describen el rendimiento del proceso de extracción de aceite vegetal de la cáscara de naranja a través de herramientas de optimización, métodos de destilación y transesterificación obteniendo buena optimización del proceso de producción de biodiesel con

un 2% RSM y un rendimiento que alcanzó a 96,41% con 0,7% de catalizador de NaOH, relación molar etanol aceite de 11,7: 1 y temperatura de reacción de 54 ° C. Los resultados experimentales revelaron que se obtiene un producto que cumple con los estándares de calidad a partir de un proceso amigable con el medio ambiente, favoreciendo el desarrollo de nuevas fuentes de trabajo que mejoren la calidad de vida de las poblaciones rurales.

# ESTUDIO PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL A PARTIR DE LOS RESIDUOS DE CACAO EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Study for the production of bioethanol from cocoa waste in the department of Santander

N. Meza Velásquez<sup>1</sup>, E. Saavedra Jaimes<sup>1</sup> ; Ivette Castiblanco<sup>2</sup>.

*Grupo de investigación de innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en el sistema de producción agroindustrial*

<sup>1</sup>*Estudiantes Especialización Tecnológica En Control De Calidad De Biocombustibles Líquidos*

<sup>2</sup>*Director Especialización Tecnológica En Control De Calidad De Biocombustibles Líquidos*

## RESUMEN

Los residuos de cacao son considerados un medio de mejoramiento y aprovechamiento para la obtención de recursos favorables para el reconocimiento del medio ambiente y la protección del mismo. Uno de esos recursos aprovechables es el cacao. Por medio de este, y gracias a la alta producción que se presenta en Santander, específicamente en el municipio de San Vicente de Chucurí, se puede recolectar y generar por medio de los residuos del cacao, la producción de bioetanol.

Los residuos del cacao presentan por %p/p una humedad del 8.5, Proteínas 1.07, Minerales 1.41, Grasa 0.02, Fibra 5.45, Carbohidratos 7.05, N 0.171, P 0.026, K 0.545 y Pectinas 0.89. Por otra parte, el uso de ecuación matemática donde VE es el volumen de etanol, l/año; densidad del bioetanol, 1E6, el factor de conversión de gramos a toneladas, y Cp, celulosa por provincia, t/año, se puede utilizar para a producción y obtención del bioetanol.

Como resultado, se obtiene que los mayores contenidos de etanol se alcanzaron en los tratamientos: con

hidrólisis enzimática con celulasas (97,78%), sin hidrólisis (96,92%), con hidrólisis enzimática utilizando celulasas y pectinasas (95,76%), con hidrólisis alcalina (95,59%) y con hidrólisis ácida (93,97%).

## ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL A PARTIR DE LOS LÍPIDOS EXTRAÍDOS DE LA MICROALGA *Chlorella sp.*

Study of the production of biodiesel from the lipids extracted from the microalga *chlorella sp.*

<sup>1</sup>Orlando Andrés Amado Marín, <sup>1</sup>Brayan Andrés Chica Meza, <sup>2</sup>Luisa Fernanda Medina Caballero

*Grupo de investigación de innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en el sistema de producción agroindustrial*

<sup>1</sup>Estudiantes Especialización Tecnológica En Control De Calidad De Biocombustibles Líquidos

<sup>2</sup>Director Especialización Tecnológica En Control De Calidad De Biocombustibles Líquidos

### RESUMEN

Una de las principales problemáticas a las que se enfrentan los entes de gobierno actuales a nivel mundial, es la búsqueda de alternativas al uso de combustibles fósiles como fuente principal de energía en la industria y los procesos productivos, esto se debe, a las nuevas medidas ambientales que se presentan como respuesta a las cada vez más severas problemáticas derivadas del calentamiento global y la contaminación del medio ambiente.

La generación de biocombustibles ha surgido a raíz de la necesidad de proteger el medio ambiente, preservar los recursos tanto renovables como no renovables y maximizar el potencial de uso de productos agrícolas. Además, la búsqueda de alternativas energéticas a los combustibles fósiles ha conllevado al uso de materias primas naturales (biomasa) dando lugar al uso de biocombustibles, los cuales pueden ser líquidos, sólidos o gaseosos, y su finalidad última es liberar la energía contenida en sus componentes químicos mediante una reacción de combustión.

Entre los biocombustibles se destaca el biodiésel, obtenido a partir de lípidos naturales como aceites vegetales o

grasas animales; limpias o usadas, mediante procesos industriales de transesterificación. Entre las materias primas más estudiadas en los últimos años, se tienen los lípidos extraídos de las microalgas, ya que estas crecen de manera muy rápida, teniendo un tiempo de reproducción celular de 1 a 10 días, también dependiendo de la especie presentan un alto contenido de lípidos que muchas veces supera la mitad de las células en base seca. Para llevar a cabo estos cultivos se necesitan pequeñas cantidades de tierra y resulta entre 15 a 300 veces más factible la producción al utilizar las microalgas que realizar cultivos vegetales para la obtención de biodiésel.

Por tal motivo, este informe va a profundizar en el biodiésel de tercera generación enfatizado en la microalga *Chlorella sp.*, realizando una revisión bibliográfica donde se toma como referencia las investigaciones de diversos autores en cuanto a los sistemas de cultivo de microalgas, procesos de extracción y caracterización de lípidos en microalgas y tecnologías en el proceso de producción del biodiésel a partir de microalgas *Chlorella sp.*, con el propósito de concluir cuáles son las mejores alternativas para futuras investigaciones.

Existen dos métodos de cultivo de la microalga *Chlorella sp.* los cuales consisten en producción en estanques a cielo abierto y fotobiorreactores cerrados, siendo el segundo el método más utilizado debido a su mayor efectividad al momento de producción de la microalga.

De acuerdo con los autores consultados el fotobiorreactor de placa plana utilizado en el estudio de Arianti, et al., fue el que obtuvo una mejor tasa de crecimiento algal en el medio nutriente (urea:TSP). Para la extracción de los lípidos de la microalga *Chlorella sp.*, el uso solvente orgánicos es el método más utilizado por los investigadores debido a su fácil manejo y separación del producto final. La mezcla de cloroformo y metanol es la que presenta resultados favorables en la extracción de lípidos. Adicional para la extracción se usan métodos asistenciales que potencian la extracción de los lípidos, encontrándose que la destilación por arrastre de vapor asistido por microondas fue la mejor alternativa entre los autores consultados. Al analizar la tecnología utilizada en la producción de biodiésel a partir de la microalga *Chlorella sp.*, se llegó a la conclusión que la más empleada para el proceso, es la transesterificación, siendo el método más utilizado debido a que es el más económico y el más eficiente.

Sin embargo, la pirólisis es una alternativa ya que en su proceso se da como resultado la producción de biocarbón, bioaceite y biogás. Según los autores consultados, el biodiésel obtenido en sus estudios se encuentra en los rangos de especificación de los parámetros de índice de yodo, número de cetano, viscosidad cinemática, densidad, estabilidad a la oxidación y punto de inflamación, establecidos por la

Resolución 40103 de 07 de abril de 2021. Sin embargo, los estudios de Arguelles y Martinez-Goss, y Vishwakarma, Dhar y Saxena no cumplen el parámetro de viscosidad cinemática; y el estudio de Mondal, Khan y Halder, no cumple la especificación de estabilidad a la oxidación.

# ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE ACEITE EXTRAÍDO DE LA CÁSCARA DE LA NUEZ DEL FRUTO DEL MARAÑÓN (*Anarcadium Occidentale L.*) EN LA PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL

analysis of the potential of oil extracted from the walnut shell of the cashew fruit (*anarcadium occidentale l.*) in the production of biodiesel

A Vega Muñoz<sup>1</sup>, K Suárez Posada<sup>1</sup> y S Lesmes-Alfonso<sup>2</sup>

Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ.

<sup>1</sup>Estudiantes Especialización Tecnológica en control de calidad de biocombustibles líquidos

<sup>2</sup>Docente Especialización Tecnológica en control de calidad de biocombustibles líquidos

## RESUMEN

El uso de los residuos agrícolas como materia prima ambientalmente sostenible para generar diversos productos está llamando la atención de los investigadores. La cáscara de anacardo y su extracto líquido en particular, han sido identificados como subproductos agrícolas ricos en material renovable y aprovechable. Esta materia prima surge como una fuente alternativa para la producción de biodiesel, estableciendo la reacción de transesterificación el método más comúnmente estudiado para producirlo. En este artículo de reflexión se llevó a cabo la revisión de investigaciones que realizaron estudios para la producción de biodiésel a partir de subproductos de la industria del marañón, como el líquido de la cáscara del fruto, evaluando sus características fisicoquímicas posterior a su transformación a través de los procesos de transesterificación y craqueo catalítico, obteniendo mejores rendimientos y especificaciones de calidad más favorables a través del proceso de craqueo con previo tratamiento, usando una zeolita como catalizador.

# EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL A PARTIR DE ACEITE DE SEMILLA DE *Cannabis Sativa*

Evaluation of the production of biodiesel from seed oil of *Cannabis Sativa*

F Diaz<sup>1</sup>, D Morales<sup>2</sup>, Sergio Lesmes-Alfonso<sup>1</sup>

*Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ.*

<sup>1</sup>*Estudiantes Especialización Tecnológica en control de calidad de biocombustibles líquidos*

<sup>2</sup>*Docente Especialización Tecnológica en control de calidad de biocombustibles líquidos*

## RESUMEN

Cada vez son más frecuentes los estudios dedicados a la investigación de proceso para la obtención de nuevas fuentes de energía limpias y sostenibles con el medioambiente, el biodiésel a partir del aceite de la planta *Cannabis Sativa* es una opción viable en materia de combustibles más amigables con el medio ambiente, las características fisicoquímicas como alta tolerancia a las plagas, enfermedades, menor trabajo y costos reducidos. Teniendo como base los resultados de algunos estudios realizados por otros autores podemos determinar que cumple con los parámetros establecidos para su uso, este documento recolecta la información básica acerca de las características de la planta *Cannabis Sativa*, así mismo; recolecta los estudios realizados por otros autores en materia de biodiésel a partir de esta biomasa.

## PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL A PARTIR DEL USO DE MICROALGAS: BENEFICIOS, AVANCES Y PROCESOS TECNOLÓGICOS

Production of biodiesel from the use of microalgae: benefits, advances and technological processes

<sup>1</sup>Jesús David Guerra Cabarcas, <sup>1</sup>Luis Felipe Osorio Rangel, <sup>2</sup>Sergio Andrés Lesmes Alfonso

*Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ.*

<sup>1</sup>*Estudiantes Especialización Tecnológica en control de calidad de biocombustibles líquidos*

<sup>2</sup>*Docente Especialización Tecnológica en control de calidad de biocombustibles líquidos*

### RESUMEN

La humanidad afronta diversos problemas a nivel global, entre los cuales la crisis energética y el daño ambiental son los más relevantes, con base a esto, una de las causas principales de la contaminación del aire es la quema de combustibles fósiles, ya que a partir de estos se producen grandes cantidades de gases de efecto invernadero, los recursos naturales son una fuente energética no renovable cuyas reservas son limitadas. La sustitución de estos recursos actualmente representa un gran reto para la humanidad, una de las alternativas más viables es la producción de biocombustibles, ya que son recursos renovables, rentables y respetuosos con el medio ambiente.

Los biocombustibles de tercera generación obtenidos a partir de microalgas poseen un alto rendimiento por hectárea, bajo costo de mantenimiento y rápido crecimiento. Una materia prima como las microalgas nos permitirán a través de la acumulación de lípidos, obtener biodiésel de tercera generación que no produce impactos negativos en la seguridad alimentaria y la biodiversidad.

Así mismo, la utilización de los biocombustibles de tercera generación presenta factores positivos para la sociedad y el medio ambiente, como lo indica Jorge Bendeck Olivella, presidente de Fedebiocombustibles: “Los biocombustibles no contienen azufre ni componentes aromáticos que son los causantes del material particulado y los gases azufrados que están haciendo estragos en la salud pública y en las condiciones ambientales. Podemos calificarlos como combustibles transitorios, pero ganarán terreno, manteniendo su relevancia como oxigenantes, mejoradores del ambiente y coadyuvantes en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero”.

Por consiguiente, la presente investigación tiene como propósito dar a conocer las tendencias en el mercado, los procesos tecnológicos y los diversos beneficios de producir biodiésel a partir del uso de microalgas como alternativa sostenible para el cuidado del medio ambiente.

Las microalgas como materia prima para la producción de biocombustibles, se perfilan como la materia prima más adecuada debido a su rápido

crecimiento, alto contenido de aceite o alta productividad, una importante reducción de emisiones reguladas como TPH, CO, NOx y material particulado, capacidad de fijar CO<sub>2</sub>, menores requerimientos de condiciones de cultivo y nutrientes, no compite por suelos ni con los alimentos. Así mismo, los análisis de ciclo de vida previos desarrollados en algas indican una obtención mayor de energía con unos requerimientos materiales menores y por tanto unos impactos ambientales muy por debajo de las otras materias primas.

Para lograr el desarrollo de un proceso sustentable de producción de biodiesel a partir de microalgas, que por ende sea económicamente viable, se deben superar varios factores, el principal es el costo de producción de la biomasa, que involucra la optimización de medios, selección y manipulación de cepas y el diseño de fotobiorreactores. Sin embargo, también se debe considerar el proceso de separación de biomasa, extracción de aceites y subproductos, tecnología de transesterificación, purificación y uso de subproductos.

El desarrollo de tecnologías nacionales e internacionales para la obtención de biodiésel a partir de microalgas es de gran importancia. Este tipo de desarrollos evitará la dependencia tecnológica y energética en un futuro y dará respuesta de una forma ecológica y potencialmente sustentable al requerimiento de combustibles líquidos.

# EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DE ACEITE DE *Jatropha curcas* L. POR CATÁLISIS HOMOGÉNEA

Evaluation of biodiesel production from *Jatropha curcas* L. oil by homogeneous catalysis

LV Jiménez, AM Moreno, OC Alarcon

1. *Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ. Especialización tecnológica en control de calidad de biocombustibles líquidos.*

## RESUMEN

Con el avance de las nuevas tecnologías en combustibles y la necesidad de mitigar efectos ambientales se han desarrollado distintas alternativas para la producción de biodiesel como lo son aceites de origen vegetal o animal, el uso de distintos catalizadores como son enzimáticos, heterogéneos u homogéneos, bien sean estos últimos ácidos o alcalinos. Durante el desarrollo del presente documento se realizaron consultas bibliográficas a diferentes publicaciones académicas y de investigación con el fin de analizar la producción de biodiesel a partir de semillas de *Jatropha curcas* L., el uso de su aceite y el empleo de catalizadores homogéneos (NaOH, KOH) durante el proceso.

Se evaluaron propiedades físico-químicas tanto del aceite como de los catalizadores, teniendo en cuenta que varios de los referentes resaltan que es importante conocerlos para evitar efectos negativos. Por otra parte, se realizó también el estudio de los factores influyentes en el proceso de transformación de materia prima a biodiesel con el fin de obtener resultados y establecer conclusiones sobre la mejor opción de catalizador, determinando que al ser catalizadores homogéneos alcalinos son similares, pero KOH presenta ventaja frente a NaOH al

generar menos impacto ambiental, sin embargo, NaOH por rentabilidad es el que más se usa.

# ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DE LA EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMA EN COLOMBIA

Life cycle analysis in the biodiesel production process from palm oil extraction in Colombia

Martínez, Johaira<sup>1</sup>. Santamaria, Jaime Alberto<sup>1</sup>. Duarte, Marcela.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante, Especialización Tecnológica en Control de Calidad de Biocombustibles Líquidos

<sup>2</sup>Docente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial. Grupo de investigación de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en Sistemas de Producción Agroindustrial – GIADAI. Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

## RESUMEN

Colombia se ha consolidado como un importante productor de biodiesel a nivel de Latinoamérica, lo que hace necesario conocer todo el desarrollo y describir los diferentes métodos involucrados en la aplicación del análisis de ciclo de vida e identificar la viabilidad ambiental de este proceso, generando soluciones claras al impacto ambiental dentro de la industria de los hidrocarburos. Por lo anterior se destaca la revisión bibliográfica sobre el análisis de ciclo de vida (ACV) del proceso de producción de biodiesel, que para el desarrollo de su evaluación se debe tener en cuenta que surgen emisiones durante la producción de la biomasa, el transporte y producción de materia prima y productos.

Estas emisiones pueden tener efectos diversos sobre temas ambientales, tales como, el efecto invernadero, acidificación, eutrofización, intoxicación, el agotamiento de la capa de ozono. En este documento se evaluó y analiza el ACV en el proceso del biodiesel con el objetivo de identificar las políticas a implementar en un futuro para el mejoramiento y el desarrollo de dicho proceso buscando generar herramientas que ayuden a disminuir la incidencia del daño ambiental por la ejecución de esta

industria. Este trabajo es una investigación de tipo inductivo cuya fuente se basa en el estudio de trabajos relacionados enfocados al tema principal en esta investigación. Se está utilizando la metodología de la norma ISO 14044, para lo cual fue necesario realizar un análisis de inventario. Se analizó la producción del biodiesel a partir de aceite vegetal derivado de la palma africana que requiere diferentes procesos y crece exponencialmente en el país como un sector importante de la economía colombiana.



PROYECTOS DE  
GRADO  
ESPECIALIZACIÓN  
EN  
AGRONEGOCIOS

# ANÁLISIS INTEGRAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN SANTANDER

Comprehensive analysis of the current situation of the sugar cane processing industry in Santander

Torres González, María José<sup>1</sup>. Duarte M., Marcela.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante, Especialización en Agronegocios, <sup>2</sup>Docente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

*Grupo de investigación de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en Sistemas de Producción Agroindustrial – GIADAI.  
Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ*

## RESUMEN

La panela es un producto alimenticio natural caracterizado por su alto poder endulzante y su valor nutricional. En el departamento de Santander (Colombia), la transformación del jugo de caña de azúcar en panela se lleva a cabo principalmente en trapiches de manera artesanal, lo cual constituye una fuente permanente de empleo (7,5 millones de jornales año) para las familias campesinas. Es considerada como un alimento completo, ya que presenta componentes nutricionales como azúcares (sacarosa, glucosa y fructuosa), vitaminas (A,B,C,D,y E) y minerales (potasio, calcio, fósforo, magnesio, hierro, cobre, zinc, y magnesio, entre otros). El cultivo de la caña y la producción de panela son las actividades agrícolas primordiales en la economía nacional, entre otras razones por su significativa participación en el producto interno bruto (PIB) agrícola.

En el departamento de Santander la agroindustria panelera es el primer departamento productor a nivel nacional, gracias al apoyo y capacitación de entidades como Fedepanela, Agrosavia y el Sena, con aportes en la investigación y formulación de proyectos tendientes al mejoramiento de los diferentes procesos que se llevan a cabo en el subsector panelero.

La federación nacional de paneleros Fedepanela a través del servicio de extinción y asistencia técnica ha venido capacitando y orientando a los productores del departamento en la adopción de las nuevas tecnologías tendientes a mejorar la productividad, diversificación y comercialización de la panela. También adelanta procesos dentro del componente socio empresarial donde involucra a jóvenes y mujeres que tiene que ver con el subsector panelero. El trabajo mancomunado de la asociatividad ha ayudado a la organización y presión de proyectos productivos ante entidades como gobernación, ministerio de agricultura entre otros.

Si se logra sostener los cultivos, mejorando el rendimiento y implementando áreas donde la oferta y la demanda fueran de la mano para lograr estabilizar los precios de acuerdo con los costos de producción. Santander continuara siendo el primer departamento más productor panela en Colombia.

## OBJETIVOS

Analizar las problemáticas, cantidad de trapiches, hectáreas sembradas producción tonelada/año, variación de los precios y situación actual de la

industria de transformación de caña de azúcar en Santander.

Identificar problemáticas que presenta el sector panelero en el departamento de Santander.

## ANTECEDENTES

En Santander según el ministerio de agricultura y desarrollo social para el 2019 se obtuvo de área sembrada (ha) 23000 hectáreas aproximadamente, donde su Producción (ton) fue 140.000 toneladas/año, sin embargo, su tecnificación no ha sido notoria, lo que trae como consecuencia el estancamiento en la capacidad de producción, la disminución del valor agregado del producto terminado e impactos negativos sobre el bienestar de los trabajadores y el medioambiente. Esto debido a la falta de adopción de nuevas tecnologías y técnicas en la adquisición de maquinaria y equipo, en mejoramiento y establecimiento de nuevas variedades, la parte cultural influye notoriamente en el mejoramiento de la agroindustria, por falta y carencia del relevo generacional del subsector panelero del departamento de Santander. Pese al trabajo que ha venido desarrollando la federación nacional de productores de panela Fedepanela, y diferentes entidades como Agrosavia y Sena el avance es un poco lento.

Debido a la inestabilidad de la oferta y demanda del producto los precios varían considerablemente, lo que ha llevado a una inestabilidad en el proceso de producción, lo cual dificulta en ciertas épocas que tanto el cultivo y el mejoramiento de infraestructura se desarrolle tecnológicamente.

**Exportaciones de panela crecieron un 40% entre enero y julio 2019.**

Gracias al compromiso de productores y exportadores con el respaldo de la estrategia de encadenamientos productivos que viene realizando FEDEPANELA, las exportaciones de panela aumentaron entre enero y julio de 2019, con un crecimiento sostenido, comparado con el mismo periodo de 2018, del 40% en peso al pasar de 3.503 toneladas en 2018 a 4.911 en 2019 con un incremento de 1.408 toneladas. Donde los principales destinos de exportación de panela en 2019 han sido España 38,6%, Estados Unidos 33,6%, Italia 7,8% y Francia 4,4%.

En valor el incremento en el mismo periodo es del 30%, al pasar de USD 5,73 millones en 2018 a USD 7,44 millones. El Propósito es conquistar nuevos mercados lo que hace a la panela colombiana diferenciarla por su calidad, esto es una estrategia de integración productiva y comercial que articula desde la producción de campo, empresas exportadoras y plantas de proceso para atender la demanda creciente por la panela gracias a sus atributos de sabor, aroma y componente social en la producción.<sup>8</sup> En la imagen 1 se puede observar la gráfica de la cantidad de panela exportada por Colombia desde el 2015 a 2019.

Figura 1. Exportaciones de panela colombiana



Fuente: SIPA FEDEPANEKA marzo 2020.

## METODOLOGIA

Esta investigación se basó en una metodología cualitativa descriptiva, recopilación de información actual sobre la actividad de la industria panelera en Colombia y en la región de Santander. En las tablas se puede observar un resumen de la información sobre la cantidad sobre la cantidad de trapiches, familias involucradas, hectáreas sembradas y producción toneladas año del sector panelero del departamento de Santander, estando separados por provincias.

**Tabla 1.** Datos del sector panelero de la provincia comunera

PROVINCIA COMUNERA				
MUNICIPIO	TRAPICHES	FAMILIAS	CAÑA (Ha)	Tm/Año
Guapota	6	18	220	14.850
Confines	23	230	945	67.331
Oiba	19	133	780	52.650
Gambita	68	816	978	58.680
Hato	13	104	284	15.975
Guadalupe	12	36	177	7.965
Socorro	10	30	476	35.700
Chima	8	40	48	2.160
Simacota	22	176	135	7.087
Suaita	38	226	1.710	115.425
	<b>227</b>	<b>1.892</b>	<b>5.903</b>	<b>386.823</b>

Fuente: Fedepalma

**Tabla 2.** Datos del sector panelero de provincia García Rovira.

PROVINCIA GARCIA ROVIRA				
MUNICIPIO	TRAPICHE	FAMILIAS	CAÑA (Ha)	Tm/Año
San Andrés	3	49	230	13.800

Fuente: Fedepalma

**Tabla 3.** Datos del sector panelero de la provincia Guanentina

PROVINCIA GUANENTINA				
MUNICIPIO	TRAPICHE	FAMILIAS	CAÑA (Ha)	Tm/Año
Mogotes	52	364	2.250	160.312
Valle de San José	23	184	730	49.275
Paramo	17	85	950	78.375
Ocamonte	43	516	1.870	154.275
Charala	20	80	380	24.225
San Joaquín	46	138	310	9.300
Curití	2	8	70	4.200
San Gil	9	36	150	9.000
Encino	10	32	35	1.837
Coromoro	12	40	45	2.025
Onzaga	47	141	350	10.500
<b>TOTAL</b>	<b>281</b>	<b>1.624</b>	<b>7.140</b>	<b>503.324</b>

Fuente: Fedepalma

Según los datos la provincia comunera tiene 227 trapiches, donde se benefician 1892 familias, tiene sembrado 5903 hectáreas en caña y su producción al año es de 386.823 toneladas; para la provincia de Guanentá tiene 281 trapiches, donde se benefician 1624 familias, tiene sembrado 7140 hectáreas en caña y su producción al año es de 503.324 toneladas; la provincia de Vélez tiene 245 trapiches, donde se benefician 2432 familias, tiene sembrado 8714 hectáreas en caña y su producción al año es de 596.806 toneladas y la provincia García Rovira, cuenta con 3 trapiches, se benefician 49 familias, tiene sembrado 230 hectáreas en caña y su producción al año es de 13.800 toneladas.

En el mes de noviembre de 2020 se realizaron encuestas con estructura en tres aspectos, socioculturales, comerciales y ambientales, siendo aspectos muy relevantes para este estudio. En los aspectos de comercialización se buscó identificar la forma de porcentajes de producción por hectárea de caña de cosecha, la

cantidad de fertilizantes que se aplica por área sembrada, si el productor cuenta con análisis de suelo y a quien vende su producto final.

## **RESULTADOS**

### **Características socioculturales**

Se logró determinar que la mayor participación de esta actividad se concentra en productores cuya edad oscila entre los 20 y 30 años con un 36,7%, seguido por las edades comprendidas entre 18 y 20 años y entre 30 y 40 años cada uno con una participación del 23,3% y por último se encontró que el 16,7% son personas mayores de 40 años.

### **Características Ambientales**

Se puede mencionar que de los agricultores de los municipios encuestados el 43.7% no cuentan con ningún tipo de asistencia técnica, lo que se ve reflejado en pérdidas por falta del manejo de las buenas prácticas agrícolas, manejo de plagas y control de enfermedades, por otra parte, el 26.6% cuenta con asistencia técnica anual, el 17,7% semestral y el 12% tres veces por año.

## **CONCLUSIONES**

Se pudo determinar que la mayoría de los productores de caña panelera son personas mayores de 40 años y que en su mayoría su nivel educativo es solo el primario; respecto a la variedad de semilla que utilizan solo el 10% utiliza semilla certificada (cenicaña), también se identificó que el 96% de los paneleros no cuentan con un certificado de buenas prácticas agrícolas.

El departamento de Santander tiene una producción promedio de 10 mil kilogramos de panela por hectárea, esto es debido al poco uso de fertilizantes en los cultivos ya que en los últimos años se ha evidenciado el alto costo de estos agro insumos, los cuales les es de difícil acceso; una de las causas lo es, el no contar con un análisis de suelo para poder determinar los nutrientes que este tenga y los que le hacen falta.

Se halló que el empacado de la panela no es realizado en los trapiches, por lo cual en su mayoría se vende este producto en plazas de mercado donde el precio del kilo es establecido por medios de unos intermediarios, los cuales aprovechan su condición para comprar el producto al precio que ellos consideren.

# FORTALECIMIENTO DE LOS EMPRENDIMIENTOS DE LOS AGRONEGOCIOS EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI

Strengthening of Agribusiness ventures in the Municipality of San Vicente de Chucuri

Sandra Milena Montesino Rincón,<sup>1</sup> Miyith Luseth Diaz Beltrana <sup>2</sup>

*<sup>1</sup> Docente Escuela de Ingeniería Agroindustrial - Grupo de Investigación GIADAI, Instituto Universitario de la Paz, <sup>2</sup>Estudiantes del Programa de Especialización en Agronegocios*

## RESUMEN

El municipio de San Vicente de Chucurí cuenta con actividades agrícolas y pecuarias, permitiendo una variada vocación para el desarrollo de diversas actividades que constituyen al eje de la economía local. El objetivo de esta investigación está orientado a identificar los diversos emprendedores del territorio con los que cuenta el municipio, así mismo caracterizar en detalle las variables generales y particulares de cada emprendimiento según su entorno. Se diseñó una encuesta de recolección de información que da cuenta de las características generales de los emprendedores de la región como, producto, formalización, qué lo motivó a ser emprendedor, obstáculos en el emprendimiento. Como resultado se pudo identificar 212 emprendedores que generan valor agregado a los productos destacados de la región como el cacao, café, aguacate, cítricos, derivados de la leche, artesanía, turismo entre otros. Se encontró que el principal producto transformado es el cacao, considerándose éste el cultivo insignia de la región seguido de las artesanías. En síntesis, el motivo fundamental para

ser emprendedor es la oportunidad de negocio. A su vez, el mayor obstáculo que se percibe es la falta de oportunidades para la formalización de su emprendimiento y dificultad para acceder a apoyos y crédito bancario. Como recomendación se deben establecer estrategias para promover la economía y así contribuir a superar las condiciones de pobreza y vulnerabilidad proponiendo el emprendimiento como una alternativa para el desarrollo integral, desde la posibilidad de ser empresarios y distribuir riqueza a través de la generación de empleo, oportunidad y desarrollo.

## DENOMINACIÓN DE ORIGEN: CAFÉ COLOMBIANO

Appellation of origin: Colombian Coffee

Mónica María Pacheco Valderrama<sup>1</sup>, Miguel Lozada Valero<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Docente Escuela de Ingeniería Agroindustrial - Grupo de Investigación GIADAI, Instituto Universitario de la Paz, <sup>2</sup>Estudiantes del Programa de Especialización en Agronegocios

### RESUMEN

La certificación de Denominación de Origen (D.O) es entendida como un distintivo o nombre que varios fabricantes y/o productores le otorgan a un producto, permitiendo su uso colectivo y manteniendo las características iniciales del mismo, lo cual permite identificarlo como una marca, protegiéndolo de imitaciones. Los Productos de Denominación de Origen en Colombia se pueden clasificar en alimenticios y artesanales, estos aún no se caracterizan por un uso y explotación apropiada de este Sello, una herramienta que puede llegar a representar un gran desarrollo para el campo. De esta manera, el propósito de esta investigación fue la elaboración de un estudio sobre las Denominaciones de Origen en Colombia, un tema que ha sido poco analizado y desarrollado dentro de un marco investigativo. Dentro de este contexto se analizaron los impactos positivos y negativos en el ámbito social, económico y ambiental que ha provocado la producción de café de alta calidad en Colombia. El análisis de la información permitió concluir que, si bien los principales avances tecnológicos incorporados en la caficultura colombiana han sido orientados e impulsados desde el trabajo científico y tecnológico de Cenicafé, la generación de conocimiento científico como la

transferencia de tecnología se focalizaron en la producción del grano, dejando de lado la agregación de valor moderno a través de la industrialización. No obstante observar ausencia de sinergias efectivas y funcionales entre los diferentes actores nacionales gestores y promotores de esta importante estrategia comercial, de imagen y de posicionamiento, tanto de orden público como privado y gremial, se resalta que esta actividad se viene convirtiendo en una herramienta generadora de crecimiento y desarrollo del campo colombiano y en un potenciador de los productos colombianos que van al exterior tanto en el sector Agroalimentario como en el Artesanal.

# FORTALECIMIENTO DE LA CADENA PISCÍCOLA EN EL MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURI, MEDIANTE LA CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES PRODUCTIVAS PARA EL DESARROLLO DE LA ESPECIE CARPA KOI (NISHIKIGO).

*Technical and financial study for the strengthening of the fish chain in the municipality of Carmen de Chucuri, through the characterization of the productive units for the development of the carpa KOI (Nishikigo) specie*

Marcela Duarte Muñoz<sup>1</sup>, Luis Antonio Mora Chacón<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Docente Escuela de Ingeniería Agroindustrial - Grupo de Investigación GIADAI, Instituto Universitario de la Paz, <sup>2</sup> Estudiantes del Programa de Especialización en Agronegocios

## RESUMEN

La piscicultura en el municipio del Carmen de Chucurí ha venido creciendo a lo largo de los años, produciendo pescados de excelente calidad para el consumo humano. El fortalecimiento de las unidades productivas para el desarrollo de una especie no tan común en la región como lo es la Carpa Koi es el principal objetivo de esta investigación. Para ello se caracterizó la unidad productiva de la piscícola Mora Pez para determinar las necesidades técnicas para el montaje del cultivo y producción del pez *Carpa koi(nishikigoi)* (*Cyprinus carpio koi* o *Cyprinus carpio var. Koi*). Se estableció protocolos aplicados para la reproducción, cría y levante para la reproducción de dicho pez. Con esta caracterización se pudo determinar las necesidades técnicas para el montaje del cultivo y producción de la Carpa Koi (nishikigoi) en la piscícola Mora Pez, la cual cuenta con una excelente red hidrográfica, tomando el agua del río Cascajales, de acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis fisicoquímico el agua a utilizar cumple con los parámetros o características físicas y químicas aptas para la producción de la *Carpa Koi*. En cuanto a los factores de suelo y temperatura se

pudo establecer que son ideales para el desarrollo de un proceso productivo intensivo, ya que el terreno presenta una pendiente del 6 %, lo que facilita la irrigación de los estanques debido a que no se requiere un sistema de bombeo y la temperatura promedio anual es de 25,9°C y la máxima anual es de 28°C, apta para cultivar la especie *Carpa Koi*.

## ESTUDIO SOCIO ECONÓMICO Y RENTABLE DEL CULTIVO DE CACAO EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER (COLOMBIA)

Socio-economic and profitable study of cacao cultivation in the department of Santander (Colombia)

Shirley Lizeth Mancera<sup>1</sup>, Juan Jesús Jiménez Castro<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Docente Escuela de Ingeniería Agroindustrial - Grupo de Investigación GIADAI, Instituto Universitario de la Paz,* <sup>2</sup> *Estudiantes del Programa de Especialización en Agronegocios*

### RESUMEN

La especie de cacao es típico del trópico. Por ello se desarrolla en la franja climática ecuatorial desde los 18 grados de latitud norte hasta los 20 grados latitud sur. En Colombia el clima propicio para el desarrollo del cultivo de cacao coincide con las características del piso térmico cálido, que comprende la franja de tierras ubicadas hasta 1200 metros sobre el nivel del mar. Los principales elementos del clima a tener en cuenta son temperatura, precipitación, humedad relativa y vientos. Desde un punto de vista comercial, su principal potencial exportador se concentra en la producción de cacao fino de sabores y productos especiales. El manejo de postcosecha del cacao, denominado beneficio, constituye un aspecto de máxima importancia para presentar al mercado un producto de calidad. En este sentido, el propósito de este trabajo es brindar una descripción socioeconómica y productiva del cultivo del cacao en Santander. La información utilizada de los municipios: San Vicente de Chucuri, El Carmen de Chucuri, Landázuri, Rio negro y el Playón análisis proviene de una muestra representativa de 63 productores de cacao en los municipios del departamento de Santander. Los resultados de la investigación indican que la producción de cacao en este sector es una actividad muy tradicional, y la edad de los agricultores y su nivel de

aprendizaje pueden garantizar la adopción de nuevas tecnologías. Por otro lado, las principales enfermedades que atacan los cultivos de la zona, como la Monilia y la escoba de bruja, y la falta de nutrición del plantío, continúan siendo el principal desafío para el cultivo del cacao en Santander.

# EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ORGANOLÉPTICA DEL CAFÉ PRODUCIDO EN EL MUNICIPIO DE SAN GIL SANTANDER

Assessment of the organoleptic quality of coffee produced in the municipality of San Gil-Santander

Ana Milena Salazar<sup>1</sup>, Paula A Carvajal<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Docente Escuela de Ingeniería Agroindustrial - Grupo de Investigación GIADAI, Instituto Universitario de la Paz, <sup>2</sup> Estudiantes del Programa de Especialización en Agronegocios

## RESUMEN

El departamento de Santander se ubica en el séptimo departamento en área y el sexto en producción con un 5.565% a nivel nacional, su producción tuvo un incremento superior al 100% en los últimos 10 años, llegando a la fecha a 810.000 sacos por año, constituyéndose como una de las principales zonas cafeteras del país, teniendo como gran potencial el municipio de San Gil en el desarrollo de producción y transformación de este producto, ubicándose entre los primeros del sector cafetero con mayor producción. En esta investigación se presenta una revisión bibliográfica de diferentes autores que han trabajado sobre las condiciones de calidad organolépticas del café en el municipio de San Gil y en el departamento de Santander, estableciendo los parámetros sensoriales como una de las variables que define los aportes más significativos en esta cadena agrícola. Se realizó una investigación sistémica en siete bases de datos de publicaciones académicas: EBSCO, ScienceDirect, Elsevier, Realdy, Cenicafe, Federación Nacional de cafeteros, revistas científicas y tesis

universitarias, en donde a partir de ello se realizó una matriz de información con el fin de organizar los resultados encontrados, evidenciándose en la revisión que el café producido en este municipio cuenta con unos atributos organolépticos de aroma, sabor, acidez, balance, taza limpia, dulzor e impresión global muy característicos, lo que lo hacen factores fundamentales en este tipo de producto a la hora de competir con variedades producidas en otros departamentos y municipios, permitiéndole poder satisfacer el mercado cada vez más exigente.

# PROYECTOS DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN

# EXTRACTO Y APLICACIÓN DE TANINOS DE LA ALMENDRA DE MANGO (MANGIFERA INDICA) COMO CURTIENTE PARA LA PIEL OVINA SANTA INÉS (OVIS ARIES).

Deiby José Suarez Guerrero<sup>1</sup>, Karen Daniela Rico León<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Estudiante del Programa de Ingeniería Agroindustrial- Semillero de Investigación Agroindustrial – SEINAGRO, Instituto Universitario de la Paz.

## INTRODUCCIÓN

Los taninos son sustancias producidas por las plantas en un proceso llamado metabolismo secundario, estos compuestos poseen la propiedad de formar complejos con proteínas, minerales y otras macromoléculas; estas características son fundamentales en la industria curtiembre por tener un efecto para la preservación de las pieles de animales en un proceso llamado curtido. Asimismo este trabajo, busca realizar una investigación y extracción a la almendra de mango para determinar la posible presencia de taninos y utilizarlo como curtiente vegetal en el proceso de curtido de piel de ovino(Santa Inés),lo cual sería de gran importancia para el desarrollo de la industria de los cueros, como curtiente vegetal y así de esta manera minimizar el uso de cromo en el proceso de curtición, contribuyendo a minimizar el impacto ambiental cuya practica con dichas sales está generando a las fuentes hídricas.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Barrancabermeja, se caracteriza por su clima tropical, con alto potencial de crecimiento y desarrollo de especies vegetales, como lo es el árbol Mangifera indica, conocido en Colombia como mango criollo. De la cual Se conoce que la almendra y partes de este árbol posee

taninos vegetales. El curtido vegetal permite la conservación de la fibra del cuero y le incorpora ciertas características de morbidez al tacto y elasticidad que son consecuencia de los materiales y de los métodos de trabajo que se emplean. Los curtientes vegetales pueden ser naturales, sin ninguna clase de tratamientos o se pueden colorear y tratar químicamente. Casi todas las plantas contienen curtientes, sin embargo, se aprovechan pocos tipos de plantas, aquella que permiten alto rendimiento y buena calidad de extracto. Su potencial aplicación se destinaría como curtiente vegetal en el proceso de transformación de la piel de ovino (Santa Inés) en cuero y como sustituyente del cromo para mitigar el impacto ambiental.

## OBJETIVOS:

### General.

Determinar la extracción y aplicación del tanino vegetal de la almendra de mango (Mangifera indica) como potencial curtiente en la piel de ovino Santa Inés.

### Específicos

- Extraer el tanino de la almendra de mango (Mangifera indica) mediante el método de disolvente con etanol y extracción acuosa.

- Determinar la efectividad entre el cromo y el tanino vegetal, teniendo en cuenta la evaluación de las propiedades físico-mecánica del cuero del ovino Santa Inés.

## **METODOLOGIA**

Para iniciar el proyecto de investigación se realizara:1) Extracción del tanino vegetal comparando la mejor concentración disolvente etanol-agua); 2) Curtición de la piel de ovina con diferentes niveles de concentración (6, 7, y 8 %) en cromo y (12, 15, y 17 %) en tanino vegetal para la posterior obtención del cuero; 4) Comparar el nivel más adecuado de curtición, teniendo en cuenta la evaluación de las propiedades físico-mecánicas del cuero ovino.

## **RESULTADOS**

Se obtuvo un agente tánico de buena concentración por medio de la extracción acuosa por medio del solvente en relación 70% Etanol – 30% agua. Para determinar la presencia de taninos se utilizó una prueba cualitativa que consiste en agregar 2 gotas del ensayo de caracterización (Cloruro férrico) en 1 ml de la muestra extraída. Transcurrido cierto tiempo esta reacción fue de color verde oscuro en donde se sugiere la presencia de taninos condensados, esto en referencia a los estudios realizados Sánchez et al. Posteriormente se espera que esta extracción pueda ser usada en el proceso curtiente de la piel cruda del ovino. En cuanto a este proceso de curtición se busca validar la efectividad a través de los Métodos de Ensayos Físico-Mecánicos de las pieles curtidas, según los estándares IUP (Pruebas de encogimiento, Ruptura de la flor, Resistencia al desgarre, tensión y elongación), esto con el fin de darle

proyección al cuero producido para ser objeto de transformación en productos de marroquinería.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos en el presente proyecto tuvieron como objetivo principal la extracción del material vegetal de la almendra de mango, dichos logros permitieron confirmar la existencia del tanino vegetal por medio de las pruebas cualitativas demostrando con esto que el método utilizado permite extraer taninos de este tipo de especie. En síntesis, se debe estimular el uso de este tipo de taninos ya que su materia prima es de fácil adquisición, además de fomentar una práctica curtiente más limpia con la inclusión de una generación de valor agregado a las pieles que están siendo desaprovechadas en la explotación de este tipo de especie. Por consiguiente, se espera que esos subproductos provenientes del sector agropecuario puedan ser utilizados como materia prima en la producción de cuero a base de curtientes como los taninos condensados, pudiéndose caracterizar como un potencial sustituto de las sales de cromo, además de poder cumplir con las especificaciones que infieren en la calidad del cuero para que puedan tener un adecuado uso en su fabricación.

# ELABORACIÓN DE UN BIOPLÁSTICO A PARTIR DE COLÁGENO EXTRAÍDO DE ESCAMAS DE PESCADO COMO POTENCIAL SUSTITUTO EN EL USO DE PLÁSTICOS SINTÉTICOS

Development of a bioplastic from collagen extracted from fish scales as a potential substitute in the use of synthetic plastics

Paula Andrea Correa Quiñonez<sup>1</sup>- Yureimi Camila Amado Mendoza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Estudiante del Programa de Ingeniería Agroindustrial- Semillero de Investigación

Agroindustrial – SEINAGRO, Instituto Universitario de la Paz.

## INTRODUCCIÓN

El trabajo, busca realizar una investigación a las escamas del pescado y las cascaras del plátano para la extracción de colágeno y almidón de estos residuos, posteriormente utilizarlo como materia prima para la elaboración de un plástico biodegradable, lo cual le daría un valor agregado a los residuos.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Barrancabermeja, es el puerto con mayor desembarco de productos pesqueros en la cuenca del Magdalena medio debido a su localización estratégica que condiciona una estacionalidad en la producción pesquera de diversas especies riofílicas. Por otra parte, Colombia ocupa el cuarto lugar en producción, rendimiento y área sembrada de plátano a nivel mundial, siendo este muy utilizado en la mayoría de los restaurantes, al ser un ingrediente indispensable en la gastronomía colombiana. Debido a esto, ambos productos se consumen en gran medida en la región, por lo que generan desechos que se convierten en focos de contaminación ocasionando malos olores de materia orgánica en descomposición. Estos desechos pueden adquirir un valor agregado al ser

utilizados como materia prima para la elaboración de bioplásticos, ya que a partir de las escamas de pescado se puede extraer el colágeno y de los residuos de la cáscara de plátano se puede obtener almidón, siendo ambos productos potencialmente usados en la industria del bioplástico.

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Extraer el almidón presente en la cáscara de plátano (*Musa paradisiaca*), así como el colágeno de las escamas de pescado (*Prochilodus magdalenae*) para la elaboración de un bioplástico.

### Objetivos Específicos

- Determinar el método más eficiente en la extracción de colágeno mediante procesos de hidrolización y cuantificación de hidroxipropilona, así como en el almidón de la cáscara de plátano mediante el proceso en seco.
- Cualificar mediante el análisis de espectrofotometría UV-VIS el colágeno y almidón.
- Desarrollar un bioplástico a base de colágeno y almidón, y evaluar sus propiedades físicas

mecánicas para su aplicación como un plato.

## **METODOLOGIA**

Para la realización del proyecto se llevará a cabo en el Centro De Investigaciones Santa Lucia del Instituto Universitario de la Paz, que se encuentra ubicado en el kilómetro 14 vía Bucaramanga en la vereda el Zarzal, en el municipio de Barrancabermeja – Santander. La metodología que se empleará en el proyecto será para la extracción de las materias primas partir de los residuos, los cuales serán evaluados cualitativa y cuantitativamente mediante hidroxipropilona para el colágeno y evaluación espectrofotométrica UV-VIS para el almidón. Posteriormente se realizará el bioplástico a diferentes concentraciones de cada componente, finalmente se le harán pruebas físico-mecánica, también de biodegradabilidad.

## **RESULTADOS**

Se espera obtener un plástico biodegradable con una forma específica, es decir un plato biodegradable, el cual tenga las propiedades físico-mecánicas óptimas para ser usado en matrices agroalimentarias.

## **CONCLUSIONES**

Se espera encontrar la concentración adecuada para el estilo de bioplástico que se desea realizar, igualmente el método efectivo para las extracciones.

# CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE INTEGRANTES DE LA ASOCIACIÓN DE MUJERES –APRIMUJER- PARA ESTIMAR POTENCIALIDADES EN EL TERRITORIO DEL ÁREA RURAL DE SAN VICENTE DE CHUCURI

Socioeconomic characterization of members of the women's association -Aprimujer- to estimate potentialities in the territory of the rural area of San Vicente de Chucuri

<sup>1</sup>Ángela Mara Andrade Ulloa

<sup>1</sup>Estudiante de semillero de investigación agroindustrial – SEINAGRO

## INTRODUCCIÓN

Estimar potencialidades en el territorio del área rural de San Vicente de Chucuri 2. INTRODUCCIÓN: En esta propuesta se propone hacer una caracterización que tenga relevancia por cuanto responda a la necesidad de la asociación, por ende se obtendrá información actualizada sobre el contexto socioeconómico y sus familias. Esta captura de información se obtiene mediante la implementación de encuestas las cuales valorarán las actividades económicas y sociales de cada una de las familias de las 30 participantes del proyecto. Se hace necesario un estudio de esta índole, para generar como resultado una base sólida sobre la cual se puedan desarrollar diferentes propuestas afines con el desarrollo sostenible de la región.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Según el DANE, el municipio de San Vicente de Chucurí tiene una población de alrededor 33.593,2 habitantes, de los cuales el 37,75% corresponde al área urbana y el 62,25% corresponde a la población rural, donde claramente se evidencia que el nivel de población predominante es el rural, esto es debido a la distribución geográfica de la región, ya que el municipio tiene una extensión

territorial de aproximadamente 119.250,30 hectáreas de las cuales solo el 0.15% corresponde al sector urbano. Este municipio perteneciente al departamento de Santander, se destaca por la producción de cacao, café, plátano, palma de aceite, ganadería y avicultura; siendo el cultivo de Theobroma cacao el más representativo”

Actualmente, el municipio de San Vicente de Chucurí, no cuenta con información actualizada sobre los factores sociales y económicos de la región, revisando en la base de datos del municipio, se encontró que el último censo socioeconómico fue realizado en el año 2015, esto afecta en gran medida a la comunidad debido a que no se lleva un monitoreo de las actividades productivas.

En la zona se encuentran procesos de asociatividad con diferentes grupos sociales, entre estas se localiza la asociación de mujeres APRIMUJER, esta asociación hace parte del equipo solucionador de un proyecto ejecutado con recursos del gobierno, denominado “Biocompost para cultivos sostenibles”; este proyecto se lleva a cabo mediante el programa Ideas para el cambio de Minciencias, que tiene como objetivo apoyar ideas de soluciones innovadoras que desde la ciencia y la tecnología

contribuyan a mejorar la calidad de vida de comunidades pobres y vulnerables.

## **OBJETIVOS**

Caracterizar socioeconómicamente a integrantes de la asociación de mujeres APRIMUJER para estimar potencialidades en el territorio del área rural de municipio de San Vicente de Chucuri

- Realizar recopilación de información de las condiciones sociales y económicas de 30 participantes de la asociación APRIMUJER del municipio San Vicente de Chucurí.
- Analizar los resultados de la caracterización socioeconómica para detectar potencialidades de las asociadas.

## **METODOLOGIA**

La presente metodología es descriptiva con enfoque mixto, debido a que inicialmente se identificó los factores económicos y las condiciones sociales que vivencian las integrantes de la asociación APRIMUJER del municipio de San Vicente de Chucuri. Además, se analizó y describió los resultados de la investigación.

Fuentes de información primarias: la información se obtendrá mediante la aplicación del instrumento para la recopilación de la información socioeconómicas a las 30 integrantes de la asociación APRIMUJER, participantes del proyecto “Biocompost para cultivos sostenibles” financiado por el Minciencias.

Fuentes de información secundarias: la información secundaria se obtendrá de documentos de internet, documentos oficiales, sitios web de instituciones, planes de desarrollo de San Vicente de Chucuri, página oficial de la alcaldía.

El estudio se realizará con la población de mujeres beneficiarias de la Asociación Municipal para la promoción Integral de la mujer rural (APRIMUJER), en el municipio de San Vicente de Chucuri.

La muestra se establece con 30 asociadas beneficiarias del proyecto “Biocompost para cultivos sostenibles” financiado por el Ministerio de ciencia, tecnología e innovación, se realizó la caracterización y la encuesta, mediante el diligenciamiento del consentimiento informado.

Las actividades para cumplir los objetivos son:

- Recopilar la información de las condiciones sociales y económicas con el fin de determinar el desarrollo integral de las 30 beneficiarias de la asociación APRIMUJER del municipio San Vicente de Chucuri.
- Examinar los datos obtenidos en el proceso de estudio. - Analizar y socializar la información con la asociación APRIMUJER

## **RESULTADOS**

A partir de los hallazgos se puede concluir de acuerdo a la categoría sociodemográfica, que las participantes presentan un bajo nivel de escolaridad, lo que dificulta el acceso a mejores oportunidades laborales y por ende a mejores ingresos económicos.

Un factor que afecta oportunidades laborales, es el hecho que las mujeres en su mayoría son madres y dedican todo su tiempo a tareas domésticas sin remuneración alguna.

Además, sus alternativas para capacitarse en otras labores son limitadas por la lejanía entre veredas y el acceso vial de la zona, ya que las vías secundarias y terciarias se encuentran en mal estado.

## **CONCLUSIONES**

La caracterización sirvió como soporte para conocer el estado actual de la población que compone el proyecto. Partiendo del resultado, se crea una base de datos actualizada y se realiza una serie de propuestas de desarrollo, la cual beneficia al objeto de estudio de la caracterización y a la población en general.

# APROVECHAMIENTO AGROINDUSTRIAL DEL ACEITE OBTENIDO DEL FRUTO DE LA PALMA ALMENDRÓN (*ATTALEA NUCIFERA H. KARST*) PRESENTES EN LOS RELICTOS BOSCOSOS DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA

Agro-industrial use of the oil obtained from the fruit of the almendrón palm (*Attalea Nucifera h. Karst*) present in the forest remnants of the santa lucia research center

<sup>1</sup>Rosa Angélica Osses Sarmiento ,<sup>1</sup>María Alejandra Peñuela Villamil.

<sup>1</sup>Estudiantes del programa de Ingeniería Agroindustrial

## INTRODUCCIÓN:

A través de la historia la familia de las palmas ha jugado un papel importante en el desarrollo de muchos pueblos ya que han proporcionado bienes y servicios sobre todo a los habitantes de las zonas tropicales y subtropicales, proporcionando múltiples usos sobre todo en poblaciones con economía de subsistencia.

Dentro de las alternativas de usos, las semillas de la palma de Almendrón son considerado para el consumo por sus cualidades nutricional, buen sabor y textura o puede ser convertida en producto industrial según la investigación establecida por las estudiantes de la escuela de Ingeniería Agroindustrial. Aunque actualmente su uso es menos frecuente.

El presente estudio se está realizando en el Centro de Investigación Santa Lucía a través de la escuela de ingeniería Agroindustrial con el registro de la palma de almendrón, permitiendo obtener un aprovechamiento por la poca capacidad e interés aplicado al conocimiento acerca de la especie de *Attalea nucifera* para poder dar un gran valor agregado de las materias primas que ofrece la institución.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

El Instituto Universitario de la Paz cuenta con grandes hectáreas de especies de palmas silvestres cultivadas en el bosque primario y secundario, el cual son muy pocos conocidos por los estudiantes y algunas carreras en curso, ya que no se le da la importancia del potencial uso agroindustrial que se puede extraer de ellas.

Debido a la necesidad de algunos estudiantes, la escuela de Ingeniería Agroindustrial se ve reflejada para incentivar a los estudiantes que hagan parte en el monocultivo aprovechando las oportunidades representadas en las potencialidades que pueden ofrecer las especies silvestres en el bosque primario y secundario para poder beneficiar el gran valor agregado de las materias primas que ofrecen Unipaz. Asimismo, es necesario la caracterización del fruto de la palma de almendrón (*Attalea nucifera H. Karst*) para el aprovechamiento del aceite y posible uso según los resultados de laboratorio.

## OBJETIVOS:

### GENERAL.

Determinar el uso agroindustrial del aceite obtenido del fruto de la palma almendrón (*Attalea nucifera*) presentes

en los relictos boscosos del Centro de Investigación Santa Lucía.

## ESPECÍFICOS

- Extraer los productos grasos del fruto de la palma almendrón (*Attalea nucifera*) por dos (2) diferentes métodos de extracción, (Soxhlet y físico mecánica).
- Caracterizar mediante análisis fisicoquímico el aceite obtenido del fruto de palma almendrón (*Attalea nucifera H. Karst*) por el método físico mecánica y Soxhlet para determinar su calidad.
- Comparar cualitativamente y cuantitativamente el perfil de ácidos grasos del aceite de almendrón obtenido por extracción Soxhlet y físico mecánica.
- Analizar el uso potencial de los productos obtenidos por los métodos de extracción del almendrón (*Attalea nucifera H. Karst*) según los parámetros de calidad de la normatividad vigente.

## METODOLOGIA:

El proyecto fue realizado en el municipio de Barrancabermeja (Santander), en el Centro de Investigación Santa Lucía, ubicado en la vereda El Zarzal del corregimiento de La Fortuna, a 14 kilómetros de la Cabecera municipal; con coordenadas 73° 51' 50" de longitud Oeste y 7° 3' 48" de latitud Norte, y a una altura media de 115 m.s.n.m. En el estudio se realizó en tres (3) fases, según los objetivos planteados. La primera fase

consistió extraer los productos grasos del fruto de la palma almendrón (*Attalea nucifera*) por dos (2) diferentes métodos de extracción, (Soxhlet y físico mecánica); la segunda fase se basó en caracterizar mediante análisis fisicoquímico el aceite obtenido del fruto de palma almendrón (*Attalea nucifera H. Karst*) por el método físico mecánica y Soxhlet para determinar su calidad; en la tercera fase se llevó a comparar cualitativamente y cuantitativamente el perfil de ácidos grasos del aceite de almendrón obtenido por extracción Soxhlet y físico mecánica en el cual se pudo analizar el uso potencial de los productos obtenidos por ambos métodos de la extracción del almendrón (*Attalea nucifera H. Karst*) según los parámetros de calidad de la normatividad vigente, para establecer el potencial del aceite obtenido y su posible uso en el sector agroindustrial alimentario o no alimentario.

## RESULTADOS:

En el estudio se realizaron (9) nueve extracciones de las almendras trituradas de la palma almendrón donde se encuentran las condiciones con las variables experimentales trabajadas para la extracción de aceite *A. nucifera* por solvente. Se utilizaron dos métodos de extracción para obtener los aceites de la palma de almendrón: el físico mecánica y la extracción con solvente. En el primer caso se utilizan ejercer una presión sobre la muestra exprimiéndolo; por calor y mediante incisiones por las que fluyen los exudados de la masa triturada, y el segundo caso se establece la extracción por solvente, estos dos métodos fueron utilizados para determinar el rendimiento de los aceites. De esta manera, el rendimiento extraído por físico mecánica fue de 12,23%, comparado al

rendimiento por extracción con solvente Soxhlet de 32,6% mostrando un incremento en la concentración del aceite y mayor porcentaje de extracción.

Los resultados obtenidos en la caracterización fisicoquímicas y el perfil lipídico de los aceites de las almendras del fruto de la palma de almendrán, donde se realizara la comparación con los parámetros establecidos por el CODEX STAN 210-1999, Norma para aceites vegetales especificados y la Resolución 2154 de 2012, que establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los aceites y grasas de origen vegetal o animal, para poder analizar si el aceite extraído cumple con los estándares de calidad, y poder conocer el uso agroindustrial.

#### **CONCLUSIONES:**

Se concluye que el aceite obtenido, cumple con las normas del CODEX STAN 210-1999, y la resolución 2154 de 2012 que establece el reglamento técnico.

## **PRODUCTOS DE LA COLMENA (MIEL DE ABEJA, PROPÓLEO Y CERA DE ABEJA), ORGÁNICOS, RESPONSABLES CON EL MEDIO AMBIENTE, SIN ADITIVOS QUÍMICOS O CONSERVANTES ARTIFICIALES.**

Beehive products (honey, propolis and beeswax), organic, environmentally responsible, without chemical additives or artificial preservatives.

<sup>1</sup>Sebastián Alejandro Pedraza Vásquez

<sup>1</sup>Estudiante de semillero de investigación agroindustrial – SEINAGRO

### **CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE NEGOCIOS**

El proyecto está dirigido a dos frentes uno que busca consumidores de productos de colmena sin aditivos, naturales y responsables con el medio ambiente en su producción y elaboración. El otro es ofrecer servicios a empresas o productores que desea mejorar las condiciones ambientales mediante prácticas ambientalmente responsables, mitigando el uso de químicos y fomentando la polinización natural mejorando la productividad de los cultivos agrícolas e indirectamente la fauna aleñada gracias a la presencia de abejas.

### **DESCRIPCIÓN DE PROCESOS**

Desde la puesta en marcha de la empresa se han desarrollado tres productos destinado al fortalecimiento y uso total de las colmenas, el primero es miel de Apis melífera se obtiene mediante centrifugado y filtrado de paneles, esta se ofrece a la venta de consumo directo ya que no se le realizan procesos de higienización, la conservación se da por la naturaleza de la matriz a alimentaria en este caso la concentración de azúcares, el producto se empaqueta en frascos previamente esterilizados y etiquetados. Los productos como, polen y propóleo se

diferencian y empaquetan por separado en recipientes de vidrio estos productos están dirigidos a expedidos naturistas y clientes especializados.

El último producto es el material genético, ya que la empresa plantea expandir sus operaciones es fundamental el aumento de la población tanto para la producción de miel como para realizar servicios de polinización.

### **FACTORES COMPETITIVOS**

Según el contexto local de Barrancabermeja, la empresa es pionera en la generación de productos de la colmena inocuos, responsables con el medio ambiente, orgánicos, sin aditivos ni conservantes que puedan alterar el producto. además de ofrecer un producto especializado en un mercado de nicho con una visión al servicio de polinización como una respuesta de choque en la mejora de la productividad de las cosechas

### **ASPECTOS ORGANIZACIONALES**

Sociedad por acciones simplificadas (S.A.S.) cuenta con dos socios capitalistas y una persona para el mantenimiento diario de las colmenas.

### **ASPECTOS FINANCIEROS**

Ganancia de su negocio incluyendo la inversión inicial, los gastos operacionales – financieros, volumen de ventas y proyección. La inversión inicial fue de cuarenta millones, la cual se empleó para la compra de la maquinaria, colmenas, equipamiento de seguridad del personal, utensilios y mano de obra. Gastos operacionales un millón quinientos por honorarios de manutención en el predio y gastos alternos de operación derivados de la actividad administrativa

Otros gastos financieros un millón. Volumen en ventas mensual: se estima para miel veintiocho kilos, para el caso de propóleo un litro (última temporada de cosecha). Proyección a 3 años: se visiona el escalonamiento a 1 toneladas de miel, 0.5 toneladas de polen, sesenta kilos de propóleo al año. Y una capacidad de material para instalar doscientas colmenas.

## **RESPONSABILIDAD SOCIAL**

Para Econatura SAS es importante brindar un acompañamiento personalizado en el momento de adquirir los productos, asimismo se busca que los empleos generados a lo largo de la operación estén destinados a las personas de la zona de influencia, la asimismo la responsabilidad ambiental contempla la manutención de las abejas y zonas aledañas sin aplicación de antibióticos o productos que puedan deteriorar los ecosistemas propios de la zona.

# PROYECTOS DE PARTICIPACIÓN EN EVENTOS

ARTICULOS CORTOS, PRESENTADOS AL EVENTO CIENTIFICO ENICIP 2021

# CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, COMO BASE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS PARA LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DEL CHUCURI-SANTANDER

Socio-economic characterization of agricultural production systems, as a basis for the implementation of projects for the social appropriation of science, technology and innovation in the municipality of San Vicente del Chucuri-Santander

Rafael Calderón Silva,<sup>1</sup> Mónica M Pacheco Valderrama,<sup>1</sup> Héctor J Paz Díaz,<sup>1</sup> Leidy A Carreño Castaño,<sup>1</sup> Miguel A Lozada Valero<sup>1</sup>

*\*Proyecto: "Biocompost para cultivos sostenibles" financiado por el Ministerio de Ciencias (Minciencias).*

## RESUMEN

Las características socioeconómicas de los sistemas de producción agropecuaria se elaboraron como parte de la convocatoria "Ideas para el cambio de Minciencias que plantean retos de Habitabilidad Sostenible, en donde la Asociación Municipal para la Integración de la Mujer Rural-APRIMUJER del municipio de San Vicente de Chucurí-Santander, fue seleccionada por medio del proyecto Biocompost para cultivos sostenibles. Esta asociación está conformada por 128 mujeres de zonas rurales, dedicadas a la producción, transformación, comercialización e intermediación de productos agropecuarios. Realizar un diagnóstico en las 30 fincas seleccionadas de la asociación, con el fin de conocer el estado actual, a nivel social y productivo de la comunidad. La perspectiva de intercambio de saberes con los productores, en el cual prevalece el relacionamiento sujeto-sujeto y donde se articula la experiencia de las comunidades campesinas y las argumentaciones académico-teóricas, se realizó la recopilación de información mediante un dialogo de saberes, que permiten la apropiación social del conocimiento y la búsqueda de alternativas de

soluciones a las problemáticas identificadas por medio de la herramienta e Investigación Acción Participativa. Se destaca la producción de cítricos, aguacate, plátano, cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.) siendo el más representativo, además de ganadería y avicultura; estas actividades identificadas generan residuos orgánicos los cuales no son aprovechados a pesar de que existen estrategias para tal fin, lo que conlleva a problemas fitosanitarios y de contaminación. Las principales problemáticas encontradas fueron el no aprovechamiento de residuos orgánicos, de esto se derivó la estrategia para el desarrollo del proyecto, lográndose estructurar la elaboración de biocompost como alternativa de bajo costo y complejidad, para ser empleada como solución en 30 unidades productivas y a su vez la creación de una huerta comunitaria; la cual será manejada por las familias que conforman la asociación como alternativa sostenible, además de aportar a la seguridad alimentaria de las familias.

# APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES PARA LA OBTENCIÓN DE POLÍMEROS PARA UN POTENCIAL EMPAQUE ALIMENTARIO

Use of agroindustrial by-products to obtain polymers for potential food Packaging

Ana M Salazar Beleño,<sup>1</sup> Mónica M Pacheco Valderrama,<sup>1</sup> Leidy C Ortiz Araque,<sup>1</sup> Leidy A Carreño Castaño,<sup>1</sup> Sandra M Montesinos Rincón,<sup>1</sup> Héctor J Paz Díaz<sup>1</sup>

\*Financiado por el Instituto Universitario de la Paz

*Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Grupo de investigación en innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial (GIADAI)*

## RESUMEN

El aprovechamiento de materia orgánica y el reemplazo sostenible del plástico convencional son las principales problemáticas ambientales actualmente en el mundo, esta situación se presenta debido al poco conocimiento que se tiene sobre un posible uso, la falta de tecnologías que impulsen a la innovación y creación de nuevos productos que generen valor agregado. Establecer los parámetros para obtener un biopolímero a partir de subproductos agroindustriales. Métodos: 1) Extracción de polímeros para las matrices de cáscara de yuca (*Manihot esculenta*), ñame (*Dioscorea esculenta*) y maíz (*Zea mays*); 2) Síntesis del bioplástico a través del diseño de dos formulaciones con el fin de evaluar la efectividad del proceso en la obtención del biopolímero con variables de temperaturas de 60, 70 y 80°C y tiempos de 10,15 y 20 min; 3) Evaluación de la capacidad de resistencia por ensayo de tensión y elasticidad por medio del analizador de textura (XT plus), absorción de agua, Análisis Termogravimétrico y Análisis Infrarrojo. Dentro de las matrices utilizadas la que arrojó mejores resultados, fue la obtenida a partir de cascara de yuca con rendimientos de

28,54% valores de tensión de 19,7 N, elasticidad 39,4 MPa, absorción de agua 45%, análisis térmico 310°C y espectroscopia infrarroja 2989 cm<sup>-1</sup>. De las tres matrices trabajadas solo se obtuvo bioplástico a partir del almidón de cascara de yuca, determinándose que la mezcla ideal es la de 10 gr de almidón, 85 ml de agua y 5 ml de glicerina, así mismo se caracterizó por espectroscopia infrarroja encontrándose los picos característicos de la celulosa, con porcentajes ente 45 y 50% correspondientes a la absorción de agua, debido a la naturaleza hidrofílica del material obtenido lo que lo hace resistente a la transmisión de humedad.

## EXTRACCIÓN DE PECTINA A PARTIR DE LA CÁSCARA DE NARANJA DE LA VARIEDAD CITRUS SINENSIS

Extraction of pectin from orange peels of the variety *Citrus sinensis*

Sandra M Montesino Rincón<sup>1</sup>, Ana M Salazar Beleño<sup>1</sup>, Leidy A Carreño Castaño<sup>1</sup>, Héctor J Paz Díaz<sup>1</sup>,  
Mónica M Pacheco Valderrama<sup>1</sup>

*Grupo de investigación en innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial (GIADAI), Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ, Barrancabermeja, Santander*

### RESUMEN

Colombia es el décimo octavo país con mayor producción de cítricos a nivel mundial. Del total de la producción, el 45% corresponde a naranjas y el departamento de Santander es el mayor productor de cítricos. Evaluar el rendimiento de extracción de pectina cítrica a partir de la cáscara de naranja de la variedad (*Citrus sinensis*) en tres índices de maduración. Las muestras se clasificaron por su estado de maduración para analizar las propiedades fisicoquímicas según la NTC 4086. Para el proceso de obtención de pectina se tomaron muestras de 100g de cáscara según el índice de maduración y se sometieron a una temperatura de 100°C para la inactivación enzimática, luego mediante el método de hidrólisis ácida se adicionó HCl al 37% y 0,1 N hasta alcanzar un pH entre 2 a 3 con temperaturas Agroindustria, seguridad y soberanía alimentaria que no superaron los 85°C durante 60 a 80 minutos. A la solución resultante se le agregó etanol al 96% a temperatura ambiente por 30 minutos, luego se filtró hasta recuperar completamente la pectina obtenida y se lavó con agua acidulada con el propósito de quitar los residuos de etanol. Finalmente, la pectina se somete a una temperatura de 40°C durante 12 horas. En relación a las

propiedades físicas, las muestras de naranja analizadas fueron de 72, 69,05 y 57,15 mm y se calificaron en calibres de E, D y C respectivamente. Las propiedades químicas destacan que los sólidos solubles totales se encuentran en 8,0 - 10,9. En acidez titulable entre 0,8- 2,2 %. El índice de madurez siendo 3,7 el valor mínimo obtenido para la naranja verde y 11,8 el máximo para la naranja madura. Contenido de cenizas siendo el promedio de 3,80% como máximo. Contenido de humedad siendo de 85,9% como máximo. Los resultados muestran que usando toda la estructura de la cáscara se obtienen valores de pectina entre 0,013 y 0,030 gramos. Las mejores condiciones para la extracción de pectina se lograron utilizando ácido clorhídrico al 37% y 0,1 N con pH de la solución de 2, una temperatura de 70 °C y tiempo 60 minutos. De igual forma, se evidenció que el mayor rendimiento en el índice de maduración intermedio.

## INFLUENCIA DEL ALMACENAMIENTO EN LA COMPOSICIÓN LIPÍDICA Y COMPUESTOS VOLÁTILES DE MACADAMIA INTEGRIFOLIA

Influence of storage on the lipid composition and volatile compounds of *Macadamia integrifolia*

Leidy C Ortiz Araque<sup>1</sup>, Mónica M Pacheco Valderrama<sup>1</sup>, Ana M Salazar Beleño<sup>1</sup>, Leidy A Carreño Castaño<sup>1</sup>, Sandra M Montesinos Rincón<sup>1</sup>, Héctor J Paz Díaz<sup>1</sup>

*Grupo de investigación en innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial (GIADAI), Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ, Barrancabermeja, Santander*

### RESUMEN

La inclusión de alimentos no tradicionales en la alimentación animal es muy importante, para la búsqueda de rendimientos y la búsqueda de alternativas para mejorar la nutrición de los animales, la macadamia tiene un uso potencial en la industria de alimentos para animales como suplemento de concentrados que carecen de macro y micronutrientes, así como de grasa y carbohidratos. Concluyeron que puede ser un buen suplemento energético por su alto contenido en grasa y carbohidratos para animales. Pero se desconoce cómo afecta el almacenamiento de la nuez en la composición lipídica y compuestos volátiles. Determinar la composición de lípidos y compuestos volátiles de la nuez de macadamia en almacenamiento. Las muestras se recolectaron de la Hacienda Flandes (Sevilla, Valle del Cauca), se envasaron en 4 tipos de envase en vidrio con nitrógeno, en vidrio con CO<sub>2</sub> y empacado al vacío. Los ácidos grasos de los ésteres metílicos (FAMES) de la macadamia se analizaron en un GC-FID (6890N, Agilent Technologies, Palo Alto, California EE.UU.) La extracción de volátiles se realizó por HS-SPME, la fibra se expuso a los

compuestos volátiles de la nuez (2 g) por 30 min a 60 °C. El análisis de la fracción volátil se realizó en un GC 7890 y MSD 5975 (Agilent Technologies, Palo Alto, CA, USA). El contenido de humedad de la nuez de Macadamia luego de los 3 meses de almacenamiento no varió, las diferencias entre los tratamientos no fueron significativas (Cuadro 1). El control tuvo el mayor contenido de humedad (5 %) y el tratamiento con atmósferas modificada con nitrógeno (4,8%) y el tratamiento con atmósfera modificada con CO<sub>2</sub> (4,8 %). En el aceite vegetal de la nuez de *M. integrifolia* se detectó ácido oleico (59 %), palmitoleico (19 %) y palmítico (8 %). Estos ácidos grasos son de interés para aplicaciones en la industria cosmética por ser buen vehículo natural para los aceites esenciales puros y alimenticios por su aporte en Omega 9. El ácido acético (85 %) es el compuesto mayoritario de la fracción volátil de nueces de *M. integrifolia*; este compuesto se produce durante el almacenamiento, pero no hay implicaciones en la nutrición animal porque la adición de concentrados a las raciones a base de forraje causa una disminución en la concentración de ácido acético.

# INFLUENCIA DEL METANOL, ETANOL Y PROPANOL EN LA CALIDAD DEL BODIESEL PRODUCIDO A PARTIR DEL ACEITE DE ICACO (*CHRYSOBALANUS ICACO*) EXTRAÍDO MEDIANTE EL MÉTODO DE SOXHLET

Influence of methanol, ethanol and propanol on biodiesel quality produced from icaco oil (*Chrysobalanus icaco*) extracted by Soxhlet method

Olga C Alarcón,<sup>1</sup> Marcela Duarte, Héctor J Paz,<sup>1</sup> Ana M Salazar,<sup>1</sup> Leidy A Carreño,<sup>1</sup> Mónica M Pacheco,<sup>1</sup> Jhan C Contreras,<sup>2</sup> Edith Rodríguez,<sup>2</sup> Yulissa Pineda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en Sistemas de Producción Agroindustrial (GIADAI), Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ, Barrancabermeja, Colombia.<sup>2</sup>Estudiante Especialización Tecnológica en Biocombustibles Líquidos del Instituto Universitario de la Paz

## RESUMEN

El biodiesel es un combustible alternativo al diésel de petróleo que busca generar un impacto positivo al medioambiente y a la economía. Aprovechar el fruto de icaco disponible en la zona del Magdalena Medio (Colombia), como materia prima para la obtención de biodiesel. En este estudio, se realizó la extracción del aceite de la semilla del fruto de icaco mediante el método Soxhlet, se caracterizó y luego se transesterificó con diferentes alcoholes para analizar su efecto. El biodiesel obtenido fue caracterizado y los ensayos fueron realizados a escala de laboratorio y por triplicado. El rendimiento de extracción fue de 63,7% y se caracterizó bajo las normas nacionales pudiendo evaluar su calidad a partir de la densidad 0,9465 g/mL, índice acidez 0,395 mg KOH/g de aceite, índice de refracción 1,517, índice de saponificación 179 g l<sup>2</sup>/100 de aceite, humedad 1,10%, y punto de fusión 28°C, estos resultados se compararon con la norma NTC431. Los biodiesel obtenidos se caracterizaron y se evaluaron a partir del rendimiento volumétrico obtenido para el metanol, etanol y propanol que fue

de 55,80, 50,40 y 47,10 % respectivamente, índice de yodo 200,47; 190,08; y 213,73 l<sup>2</sup>/ g de aceite respectivamente, de acidez 1,45; 0,96 y 0,96 mg KOH/ g de aceite respectivamente, índice e refracción 1,49; 1,51 y 1,50 respectivamente, humedad 11,24, 10,97 y 15,88 % respectivamente, y densidad 0,942; 0,977 y 0,929 g/mL respectivamente, estos resultados se compararon con los establecidos por la norma NTC5444. Los porcentajes de extracción del aceite resultan acordes con los obtenidos por diferentes autores donde el porcentaje de aceite extraído fue alrededor del 40%, en esta investigación se obtuvo un rendimiento cerca del 60%. Sin embargo, en este estudio se demostró que el aceite del fruto de Icaco es una materia prima que tiene el potencial para producir biodiesel con rendimiento de 55,8%, pero no con la calidad requerida por la norma NTC 5444, por lo que se hace necesario mezclarlo con otro biodiesel que cumpla con la calidad según la norma para posteriormente ser usado como biocombustible.

## ARTICULOS CORTOS, EVENTOS CIENTIFICOS IICTA 2021

### EFFECTO DEL ALMACENAMIENTO EN ATMÓSFERAS MODIFICADAS EN EL PERFIL LIPÍDICO Y CALIDAD DE *MACADAMIA INTEGRIFOLIA*

Effect of storage in modified atmospheres on the lipid profile and quality of *Macadamia integrifolia*

Leidy Carolina Ortiz Araque,<sup>1</sup> Mónica María Pacheco Valderrama,<sup>1</sup> Héctor Julio Paz Díaz,<sup>1</sup> Leidy Andrea Carreño Castaño<sup>1</sup>, Miguel Arturo Lozada Valero<sup>1</sup>, Ana Milena Salazar Beleño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación en innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial (GIADAI), Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ, Barrancabermeja, Santander

#### RESUMEN

El árbol *Macadamia integrifolia* (Proteaceae) es nativo de los bosques tropicales del Este de Australia, su nuez se utiliza en la industria nutracéutica, alimenticia y cosmética. El objetivo de estudio de esta investigación fue determinar el mejor tratamiento en almacenamiento a 35 °C para la conservación de composición de lípidos, debido a que esta contiene hasta un 75 % de ácidos grasos monoinsaturados y un 2,0 % de poliinsaturados. El alto contenido de ácidos grasos insaturados hace que sea importante analizar el comportamiento de estos ácidos grasos durante el almacenamiento (3 meses a 35 °C) y también saber cuál es el mejor tratamiento en atmosferas modificadas para la conservación de estos. Las muestras se recolectaron de la Hacienda Flandes (Sevilla, Valle del Cauca). Los ácidos grasos de los ésteres metílicos (FAMES) de la macadamia se analizaron en un GC-FID (6890N, Agilent Technologies, Palo Alto, California EE.UU.). En el aceite vegetal de la nuez de *M. integrifolia* se detectó ácido oleico (69%), palmitoleico (19 %) y palmítico (8 %). Estos ácidos grasos son de interés para aplicaciones en la industria cosmética por ser buen vehículo natural

para los aceites esenciales puros y alimenticia por su aporte en Omega 9. Luego de los 3 meses de almacenamiento se pudo determinar que el mejor tratamiento para conservar los ácidos grasos fue el tratamiento en atmosfera modificada de CO<sub>2</sub>.

## DESARROLLO DE UN PRODUCTO TIPO INFUSIÓN A BASE DE HIERBAS AROMÁTICAS Y STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL, MEDIANTE PROCESO DE DESHIDRATACIÓN

Development of an infusion-type product based on aromatic herbs and stevia as a natural sweetener, through dehydration process

Ana Milena Salazar Beleño<sup>1</sup>, Leidy Carolina Ortiz Araque,<sup>1</sup> Mónica María Pacheco Valderrama,<sup>1</sup> Héctor Julio Paz Díaz,<sup>1</sup> Leidy Andrea Carreño Castaño<sup>1</sup>, Miguel Arturo Lozada Valero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación en innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial (GIADAI), Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ, Barrancabermeja, Santander

### RESUMEN

Las plantas aromáticas se han convertido a una alternativa saludable brindando beneficios medicinales, terapéuticos y un aliado para las personas que desean llevar un estilo de vida sano, además el incorporar hierbas odoríferas en las bebidas tipo infusión ha sido un tema de culturas, tradiciones y conocimientos experimentales. El presente proyecto se realizó con el fin de desarrollar un producto tipo infusión con mezclas de diferentes especies aromáticas (pronto alivio, hierbabuena y limonaria) y endulzado con stevia; proceso que se realizó a través de deshidratación por secado convencional. Las materias primas se sometieron a los siguientes análisis; 1. Pruebas fisicoquímicas como: humedad relativa AOAC 952.08, cenizas AOAC 923.03, el extracto etéreo AOAC 991.36, proteína, fibra cruda AOAC 962.09, extracto no nitrogenado AOAC 21CFR101.9, nutrientes digestibles totales, energía bruta, energía digestible y energía metabolizable. 2. Extracción del edulcorante a partir de la Stevia. 3. Se determinó los parámetros óptimos en el proceso de deshidratación de las hierbas

aromáticas teniendo en cuenta tiempo y temperatura. 4. Análisis sensorial el cual se realizó mediante encuestas de tipo afectiva con una escala hedónica. Los resultados de los análisis fisicoquímicos obtenidos se encuentran dentro de los parámetros establecidos para el consumo humano. De acuerdo con el análisis de laboratorio realizado las diferentes hierbas aromáticas utilizadas en el presente proyecto (pronto alivio, limonaria y hierbabuena) tienen una aceptabilidad con la Stevia como edulcorante natural, sin alteración en sus propiedades fisicoquímicas.

## **SISTEMA PRODUCTIVO SOSTENIBLE MEDIANTE EL MODELO DE ASOCIATIVIDAD EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI-SANTANDER**

Sustainable productive system through the model of associativity in the rural sector of the municipality of San Vicente de Chucuri-Santander

Miguel A Lozada Valero,<sup>1</sup> Mónica María Pacheco Valderrama,<sup>1</sup> Rafael Calderón Silva,<sup>1</sup> Héctor Julio Paz Díaz,<sup>1</sup> Leidy Andrea Carreño Castaño<sup>1</sup>, Shirley Lizeth Mancera<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Grupo de investigación en innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial (GIADAI), Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ, Barrancabermeja, Santander*

### **RESUMEN**

Un modelo productivo compatible con la naturaleza, basó la solución para el reto de habitabilidad sostenible de la convocatoria del 2019 del programa Ideas para el cambio de MINCIENCIAS. En este proceso 30 participantes de la Asociación APRIMUJER, hicieron parte del equipo de trabajo, implementando el “Biocompost para cultivos sostenibles”. Con esto, se buscó disminuir los residuos orgánicos mediante el compostaje y su aprovechamiento en los suelos de cultivos. Para el desarrollo, se plantearon 3 fases de aprendizaje en doble vía como estrategia para generar conocimiento y su apropiación en la comunidad y el fortalecimiento de la asociatividad. La primera fase se basó en el reconocimiento de saberes de la comunidad y apoyo con capacitaciones con temas complementarios; una segunda fase, con la implementación de 30 zonas de compostaje; y una tercera fase de trabajo en equipo en una huerta comunitaria. Se pudo identificar dos tipos participantes; los que aprenden a trabajar en equipo y los que obtienen el conocimiento y luego trabajan aisladamente. Los dos escenarios

ayudaron a cumplir con los objetivos, señalando que el primero, se enfoca más hacia el empoderamiento con un entorno social y económico más apropiado que disminuye la vulnerabilidad del sector productivo rural.

## CONSERVACIÓN MICROBIOLÓGICA DE UN PRODUCTO CÁRNICO PROCESADO MEDIANTE LA ADICIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE NARANJA (*CITRUS x SINENSIS*)

Microbiological Preservation of a Processed Meat Product with the Addition of Orange (*Citrus x Sinensis*) Essential Oil

Daniel Augusto Buitrago Ibañez<sup>1</sup>, Héctor Julio Paz Díaz<sup>1</sup>, Leidy Andrea Carreño Castaño<sup>1</sup> Mónica María Pacheco Valderrama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación en innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial (GIADAI), Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ, Barrancabermeja, Santander

### RESUMEN

La demanda de alimentos procesados seguros y sanos es cada vez mayor; sin embargo, los productos cárnicos procesados para aumentar su vida útil hacen uso de conservantes con compuestos activos como nitritos y nitratos, los cuales en altas proporciones están asociados a enfermedades cancerígenas. Por esto, el objetivo de esta investigación fue la conservación microbiológica de chorizo mediante la adición de aceite esencial (AE) de naranja (*Citrus x sinensis*) como una alternativa de conservación. Para la ejecución del trabajo se dispuso un diseño experimental con 3 tratamientos (T1 sin adición de AE, T2 0,04 % AE, T3 0,08 % AE) con 3 tiempos de lectura (24 horas, 15 días y 30 días). El proyecto contempló 200 g de muestra por tratamiento para cada momento de lectura donde se midieron: *Coliformes fecales (E coli)*; Identificación y recuento de *Estafilococo Coagulasa positivo*; Recuento de Esporas *Clostridium sulfito reductor*; identificación de *Salmonella* spp. Adicionalmente, se tomó una

muestra de 400 g de producto sin adición de EA, la que se le midió humedad 55,03 %, proteína 17,21 %, grasa 19,16 %, fibra 0 %, cenizas 2,77 %, almidones 5,83 % y valor calórico 264,6 kcal/100gr. Los resultados microbiológicos mostraron una mejor respuesta en el T3 con valores acorde a la NTC hasta los 30 días; por otro lado, T2 se encontró dentro de los parámetros hasta los 15 días de monitoreo, mientras que el T1 presentó contaminación a los 15 días y un aumento significativo de UFC en 24 horas. Con esto se puede afirmar, que el uso de aceite esencial naranja tiene uso potencial como reemplazo a los conservantes tradicionales en chorizo fresco seleccionado.

# ANÁLISIS DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LA *CHLORELLA* SP Y LA *DUNALIELLA TERTIOLECTA* COMO FUENTE POTENCIAL DE ÁCIDOS GRASOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL

Literature Review Analysis of *Chlorella* sp. and *Dunaliella tertiolecta* as a Potential Source of Fatty Acids for the Production of Biodiesel

Dally Esperanza Gáfaró Álvarez<sup>1</sup> Héctor Julio Paz Díaz<sup>1</sup>  
Leidy Andrea Carreño Castaño<sup>1</sup> Mónica María Pacheco Valderrama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación en innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial (GIADAI), Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ, Barrancabermeja, Santander

## RESUMEN

De forma reciente, las microalgas han demostrado una amplia potencialidad para ser usadas como fuente de biomasa vegetal en la producción de biocombustibles en razón de su facilidad de cultivo, su velocidad de crecimiento y su marcado contenido de ácidos grasos. Esto último, de forma particular, las convierte en una opción viable para la obtención de biodiesel. Sin embargo, la amplia variedad existente de cepas de algas, cada una de ellas dotada de sus propias características y composición, hace necesaria la investigación de cada cepa, para determinar si la misma, de forma particular, puede resultar idónea para la mencionada obtención de biodiesel. En esa medida, este trabajo tuvo como finalidad hacer una revisión bibliográfica con el objetivo de realizar la caracterización de *la Chlorella* sp. y la *Dunaliella tertiolecta* para el desarrollo del tema. Por la naturaleza del proyecto se implementó una metodología del tipo explicativa-descriptiva en donde se realizó un análisis comparativo de múltiples investigaciones previas en cuanto a diferentes parámetros tales como: condiciones de cultivo y métodos de extracción y características fisicoquímicas del aceite obtenido; una

vez analizado todo el material es posible afirmar que tanto la *Dunaliella T.* como la *Chlorella* sp resultan idóneas para la producción de biodiesel al presentar ambas tanto disponibilidad como facilidad de cultivo, ciclos breves de crecimiento de la biomasa, y un adecuado nivel de lípidos de la misma. De igual forma, el aceite obtenido a partir de ambas cumple con los estándares para la obtención de biocombustibles. En cuanto a la idoneidad de una cepa sobre otra, esta viene dada por los parámetros particulares en los que se enfoque la producción. Así, la *Chlorella* sp tiene una mayor facilidad de cultivo, al ser de agua dulce y requerir pocos recursos para su crecimiento, lo que también disminuye los costos, mientras que la *Dunaliella T.* a pesar de requerir mayores cuidados y recursos, tiene un ciclo de crecimiento más corto, aunado a un alto nivel de lípidos totales, lo que incrementa la eficiencia y el volumen de la producción.

