

**ELABORACIÓN DE HARINA DE CHACHAFRUTO EN EL MUNICIPIO DE  
ARATOCA – SANTANDER**

**DIEGO ALDAIR FIGUEROA BLANCO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL  
BUCARAMANGA, SANTANDER**

**2019**

**ELABORACIÓN DE HARINA DE CHACHAFRUTO EN EL MUNICIPIO DE  
ARATOCA – SANTANDER**

**DIEGO ALDAIR FIGUEROA BLANCO**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de profesional en  
producción agroindustrial**

**Directora:**

**DORIS EUGENIA SUÁREZ MONSALVE**

**Ingeniera de Alimentos**

**Especialización en Pedagogía Para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo**

**Magister en Ingeniería con Especialidad en Calidad y Productividad**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA**

**PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**BUCARAMANGA, SANTANDER**

**2019**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de grado está dedicado a:

A mis padres Luis Alfonso y Delsa quienes con su, paciencia, amor y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo, valentía, honestidad, humanidad y sencillez lo cual me permite ser cada día mejor persona.

A mis hermanos por su apoyo y cariño incondicional durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento, gracias a toda mi familia porque con sus consejos y palabras de aliento me han acompañado en todos mis sueños y metas

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mis padres y hermanos por apoyarme en cada decisión tomada, gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es y lo justa que puede llegar a ser; gracias a mi familia por permitirme cumplir con excelencia en el desarrollo de este trabajo de grado.

No ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos. Les agradezco, y hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi familia.

Agradezco a todos los docentes de la universidad industrial de Santander que han aportado de alguna u otra manera con su conocimiento para mi formación a nivel profesional y personal.

Un agradecimiento en especial a la directora del proyecto de grado, la ingeniera Doris Eugenia Suarez Monsalve, quien con su conocimiento, paciencia y rectitud me ha guiado para que este proyecto culminara de la mejor manera.

## CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>14</b>
<b>1. PROBLEMA .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1. JUSTIFICACION .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.1. Objetivo general.....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.2. Objetivos específicos.....</b>	<b>19</b>
<b>2. MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1. MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1.1. Historia del chachafruto.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.1.1. ¿Qué es el chachafruto?.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.2. Historia de la harina.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3. MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.1. Sectores económicos .....</b>	<b>24</b>
<b>2.5. MARCO LEGAL .....</b>	<b>25</b>
<b>2.5.1. Normas.....</b>	<b>25</b>
<b>3. DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>28</b>
<b>3.1. CARACTERIZACIÓN DEL FRUTO DEL CHACHAFRUTO EN LA ZONA</b>	<b>29</b>
<b>3.1.1. Producción .....</b>	<b>30</b>
<b>3.1.2. Características del fruto.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1.3. Características fisicoquímicas del fruto de chachafruto.....</b>	<b>32</b>
<b>3.2. PARÁMETROS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA HARINA .....</b>	<b>33</b>
<b>3.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....</b>	<b>34</b>
<b>3.2.1.1. Recepción de materia.....</b>	<b>34</b>
<b>3.2.1.2. Selección.....</b>	<b>34</b>
<b>3.2.1.3. Lavado y desinfección.....</b>	<b>35</b>
<b>3.2.1.4. Eliminación de la cascara.....</b>	<b>36</b>

3.2.1.5. Cortado.....	36
3.2.1.6. Deshidratación.....	37
3.2.1.7. Molido.....	38
3.2.1.8. Tamizado.....	38
3.3. FORMULACIÓN PARA ELABORAR LA HARINA .....	39
3.4. PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS Y FISICOQUÍMICAS .....	40
4. RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	41
4.1. PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DEL CHACHAFRUTO .....	41
4.1.1. Ensayos realizados .....	41
4.2. FORMULACIÓN DEL PROCESO DE LA HARINA .....	44
4.3. ANÁLISIS PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS DE LA HARINA .....	45
4.4. ANÁLISIS PRUEBAS FISICOQUÍMICAS DE LA HARINA .....	47
5. CONCLUSIONES.....	49
6. RECOMENDACIONES.....	50
BIBLIOGRAFÍA.....	51
ANEXOS .....	54

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>FIGURA 1. Ubicación municipio de Aratoca .....</b>	<b>24</b>
<b>FIGURA 2 Medición a lo largo del fruto .....</b>	<b>31</b>
<b>FIGURA 3 Medición a lo ancho del fruto.....</b>	<b>32</b>
<b>FIGURA 4. Flujograma.....</b>	<b>33</b>
<b>FIGURA 5 Recepción de materia .....</b>	<b>34</b>
<b>FIGURA 6 Selección del fruto .....</b>	<b>34</b>
<b>FIGURA 7 lavado y desinfección.....</b>	<b>35</b>
<b>FIGURA 8 Eliminación de la cascar .....</b>	<b>36</b>
<b>FIGURA 9 Cortado del fruto.....</b>	<b>37</b>
<b>FIGURA 10 Deshidratación del fruto .....</b>	<b>37</b>
<b>FIGURA 11 molido .....</b>	<b>38</b>
<b>FIGURA 12 filtrado de la harina.....</b>	<b>38</b>
<b>FIGURA 13 empacado de la harina .....</b>	<b>39</b>

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>TABLA 1. Propiedades nutricionales del chachafruto .....</b>	<b>17</b>
<b>TABLA 2. Aspectos importantes del diseño metodológico.....</b>	<b>28</b>
<b>TABLA 3 producción por árbol .....</b>	<b>30</b>
<b>TABLA 4 características de fruto.....</b>	<b>30</b>
<b>TABLA 5 características fisicoquímicas .....</b>	<b>32</b>
<b>TABLA 6 ensayos.....</b>	<b>41</b>
<b>TABLA 7 Comparación de resultados microbiológicos .....</b>	<b>45</b>
<b>TABLA 8 prueba fisicoquímica de la harina.....</b>	<b>47</b>

## **LISTA DE ANEXOS**

<b>ANEXOS 1. Resultado pruebas fisicoquímicas del chachafruto .....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS 2. Resultados pruebas microbiológicas de la harina .....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS 3. Resultados pruebas fisicoquímicas de la harina .....</b>	<b>56</b>

## RESUMEN

**TITULO:** ELABORACIÓN DE HARINA DE CHACHAFRUTO EN EL MUNICIPIO DE ARATOCA – SANTANDER\*

**AUTOR:** DIEGO ALDAIR FIGUEROA BLANCO\*\*.

**PALABRAS CLAVE:** Chachafruto, Harina, Deshidratado, Alimento, Formulación, Nutritivo.

### DESCRIPCIÓN

En este proyecto se logró la elaboración de harina de chachafruto, *Erythrina edulis*; un árbol leguminoso, propio de clima templado, de cosecha bífera; el fruto es muy similar al frijol en su forma y color, pero de mayor tamaño. Durante cuatro años se realizaron estudios exploratorios de los chachafrutos, en el municipio de Aratoca, Santander; con el fin de caracterizar y establecer parámetros para el proceso de transformación de la materia prima en harina. Para ello se tuvieron en cuenta, variables como la humedad, tiempo de deshidratación y temperatura. El proceso de transformación consiste en pelar y cortar el fruto, para luego deshidratarlo, molerlo y convertirlo en harina. La harina cuenta con un alto contenido nutricional verificado mediante pruebas fisicoquímicas, siendo este producto rico en proteínas y carbohidratos, además no contiene gluten, por lo que es ideal para personas alérgicas a este polisacárido. Con esta investigación se concluye que es posible obtener harina a partir del chachafruto, con la cual se pueden elaborar galletas, tortas, arequipes y otras preparaciones. Además, el árbol de chachafruto es un ejemplo de la diversidad de flora que hay en nuestro país y cuyo valor nutritivo y comercial se desconoce por falta de investigación. Estudiar este tipo de plantas podría generar otras alternativas de cultivo y fuente económica para los agricultores de nuestra región y adicionalmente diversificar nuestra gastronomía.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Instituto Regional de Educación a Distancia – IPRED. Directora: Doris Eugenia Suarez Monsalve, Ingeniera de alimentos.

## ABSTRACT

**TITLE:** ELABORATION OF FLOUR OF CHACHAFRUTO IN THE MUNICIPALITY OF ARATOCA – SANTANDER<sup>\*\*</sup>

**AUTHOR:** DIEGO ALDAIR FIGUEROA BLANCO<sup>\*\*</sup>

**KEY WORDS:** Chachafruto, Flour, Dehydration, Food, Formulation, nutritious.

### DESCRIPCIÓN

In this project the production of chachafruto flour, *Erythrina edulis*; a leguminous tree, typical of temperate climate, of bipedal harvest; the fruit is very similar to beans in its shape and color, but larger. For four years, exploratory studies of chachafrutos were carried out in the municipality of Aratoca, Santander; to characterize and establish parameters for the process of transforming the raw material into flour. For this, variables such as humidity, dehydration time and temperature were considered. The process of transformation consists of peeling and cutting the fruit, to then dehydrate it, grind it and turn it into flour. The flour has a high nutritional content verified by physicochemical tests, being this product rich in proteins and carbohydrates, it also does not contain gluten, so it is ideal for people allergic to this polysaccharide. With this research it is concluded that it is possible to obtain flour from Chachafruto, with which cookies, cakes, sweet milk and other preparations can be made. In addition, the Chachafruto tree is an example of the diversity of flora that exists in our country and whose nutritional and commercial value is unknown due to lack of research. Studying this type of plants could generate other farming alternatives and be economic for the farmers of our region and additionally diversify our gastronomy.

---

\*Project of grade

\*\* Instituto Regional de Educación a Distancia – IPRED. Directora: Doris Eugenia Suarez Monsalve, Ingeniera de alimentos.

## INTRODUCCIÓN

El chachafruto o Balú como comúnmente es conocido y cuyo nombre científico es *Erythrina edulis* es una leguminosa multipropósito, con varios beneficios que contiene el fruto y el forraje los cuales ayudan a la alimentación de los seres humanos y los animales, por otra parte este árbol sirve para la restauración de suelos gracias a la capacidad que tiene de fijar nitrógeno.

El árbol de chachafruto es una planta bífera lo cual quiere decir que produce frutos dos veces al año por ello se tiene una gran producción la cual no está siendo aprovechada por varios motivos como es la falta de diversificación de consumo, el desconocimiento del fruto, sus propiedades nutricionales que este contiene y no tener un proceso claro de transformación del fruto.

En el municipio de Aratoca, Santander se está sembrando el árbol de chachafruto por sus beneficios que ofrece y en donde no se está aprovechando sus frutos, por ello se hace necesario darle un aprovechamiento y diversificación a este producto, además del beneficio económico que traería para las familias de esta zona el tener este producto y que contribuiría a la alimentación de las mismas.

Con este proyecto se pretende elaborar una harina con el fruto de chachafruto para ello se hicieron unos ensayos los cuales arrojaron los parámetros del procesos de transformación del fruto en harina y luego se le hicieron unas pruebas físico-químicas y microbiológicas para conocer las propiedades nutricionales y la calidad del producto.

Se espera obtener una harina de buena calidad y con alto contenido nutricional, que cumpla con la normatividad vigente y que pueda ser apto para el consumo humano.

## 1 PROBLEMA

En Colombia existe una especie vegetal llamada Chachafruto o Balú, (*Erythrina edulis*) que según Jenneth Delgado, quien es magíster en ciencia y tecnología de alimentos define al “chachafruto como una de las especies de las *Erythrina* identificadas de la familia Fabácea, subfamilia papilionoidae, es una leguminosa multipropósito con un amplio espectro de usos, que van desde la alimentación humana y animal, usando su semilla y su forraje respectivamente, hasta la recuperación de suelos degradados dada su capacidad de fijar nitrógeno en el suelo, pasando por la formación de cercas vivas y las asociaciones con otras especie” (CASTAÑEDA, 2014).

En palabras de la bióloga Nancy Barrera y la ingeniera agrónoma Mercedes Mejía, “el chachafruto se encuentra distribuido en sitios como valle del cauca, norte del cauca, zona cafetera, Antioquia, viejo Caldas, Risaralda, Huila, Tolima y los Santanderes” (BARRERA Y MEJÍA, 1998).

En el municipio de Aratoca; Santander está siendo implementado este cultivo para sombrío de café y potreros, además ayuda a la recuperación de suelos ya que es una planta fijadora de nitrógeno.

Según el ingeniero Oswaldo Pérez quien hizo un post grado en tecnología de alimentos, realizo un estudio sobre la productividad del Chachafruto en donde se conoció que “un solo árbol llega a producir entre 170 y 200 kilos de fruta al año” (PEREZ, 2011). Esto quiere decir que se obtiene una gran producción de este producto lo que conlleva a una pérdida de este fruto, lo cual se da porque las propiedades nutricionales son poco conocidas por la

comunidad, también porque no hay una diversificación de consumo ya que comúnmente solo se prepara en purés, además este fruto no tiene procesos de transformación, estos factores llevan a que la comunidad utilice el chachafruto en pequeñas cantidades.

Según investigaciones hechas por el ICBF el chachafruto contiene las siguientes propiedades.

TABLA 1. Propiedades nutricionales del chachafruto

COMPENETE	UNIDAD	CHACHAFURTO ( SEMILLA TIERNA)
Calorías	No.	66
Agua	gr.	80,5
Proteínas	gr.	4,0
Grasa	gr.	0,1
Carbohidratos	gr.	13,3
Fibra	gr.	1,0
Cenizas	gr.	1,1
Calcio	mg.	16
Fósforo	mg.	78
Hierro	Mg	1,2
Vitamina A	I.U.	0
Tiamina	mg.	0,1
Riboflavina	mg.	0,1
Niacina	mg.	0,9
Ácido ascórbico	mg.	15,0

Fuente: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF, 2012).

Tabla 1. Se muestra las propiedades nutricionales del fruto de chachafruto, que contiene información valiosa para deducir que es un producto de alto contenido de proteína.

Por lo tanto, se formula la siguiente pregunta

**¿Cómo optimizar el uso del chachafruto en el municipio de Aratoca – Santander?**

## **1.1. JUSTIFICACIÓN**

Con el desarrollo de este trabajo se lograra un mejor aprovechamiento del chachafruto en el municipio de Aratoca, Santander, también se conocerán las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas que la harina contiene y por consiguiente se pueda obtener un producto de gran valor nutricional y de alta calidad, además de ello se le dará una diversificación de consumo donde se puedan elaborar diferentes productos a partir de la harina de chachafruto, incentivando de esta manera que el producto sea más apetecido por los consumidores.

El aprovechamiento del fruto del chachafruto permite a los agricultores de la zona obtener un ingreso económico adicional por este producto, por lo cual se espera que contribuya a mejor la calidad de vida para ellos y sus familias.

Por otra parte, es importante señalar que según estudios realizados por la compañía Nielsen los colombianos buscan un estilo de vida más saludable, encuestas realizadas por esta compañía arrojaron que el 70 % de los colombianos prefieren productos totalmente naturales (NIELSEN, 2016). Por ello es importante hoy en día fabricar productos como la harina de chachafruto que contengan alto valor nutricional y que sean totalmente natural ya que son los más apetecidos por los consumidores.

## **1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1. Objetivo general**

Elaborar una harina a partir del fruto de chachafruto en el municipio de Aratoca; Santander

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Realizar una caracterización del fruto de chachafruto
- Determinar los parámetros para el proceso de elaboración de la harina de chachafruto
- Establecer la formulación del proceso de elaboración de la harina
- Realizar pruebas microbiológicas y fisicoquímicas para conocer la calidad de la harina de chachafruto obtenida

## **2. MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1. MARCO DE REFERENCIA**

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura –FAO. “Se estima que el consumo mundial de harina de trigo es de 475,5 millones de toneladas y el consumo per-capital de harina de trigo es de 67,7 kilogramos” (FAO, 2012). Lo cual nos indica que la harina de trigo es uno de los productos que comúnmente se consumen en el

mundo ya que con este producto se pueden preparar diferentes alimentos y tiene una gran aceptabilidad por las personas.

En Colombia se estima que hay un gran consumo de harina en especial la harina de trigo ya que según estudios realizados por FEDEMOL “que es la federación nacional de molineros de trigo la cual es una entidad gremial sin ánimo de lucro creada desde 1949, representa los intereses de las industrias colombianas de trigo y derivados (pan, pastas y galletas). En esta misión, gestiona y desarrolla actividades que propenden por la mejora de la competitividad de la cadena desde la provisión de materia prima, procesamiento y consumo.

Esta federación dice que el consumo del país en trigo es cercano a 1,5 millones de toneladas, se traduce en un consumo estimado por habitante al año de 30 kilos de productos panificables, 2,5 kilos de galletas y 2,9 kilos de pasta” (FEDEMOL, 2017). Con lo cual se puede deducir que la harina es uno de los productos que los colombianos más consumen en sus comidas.

### **2.1.1. Historia del chachafruto**

De acuerdo con las investigaciones de la bióloga Barrera. El chachafruto es originario de la zona andina, según su historia llegó a Colombia desde el Perú, lo trajeron los indígenas inganos, descendientes de los incas, quienes venían huyendo de la guerra y traían semillas cocinadas como fiambre y semillas vivas que iban sembraron por el camino hasta que se establecieron en un sitio llamado “Porotal”, que queda a seis horas a pie del valle del Sibundoy, en el putumayo. Los árboles que nacieron de las semillas que ellos trajeron, cuando crecieron produjeron vainas que se abrieron solas y dejaron caer al suelo sus semillas maduras, germinaron y dieron nuevos árboles y estos más semillas, hasta que se formó un gran bosque de árboles al que llamaron “Porotal” porque en lengua ingana al chachafruto se le llama “Sachaporoto”, que significa frijol de árbol (BARRERA, 1998)

#### **2.1.1.1. ¿Qué es el chachafruto?**

“Es un árbol leguminoso de 10 metros de alto, que está presente junto con el guamo en los cafetales de Colombia. El nombre científico de este árbol es *Erythrina edulis* t. que significa árbol de flores rojas y de semillas comestibles. Los mayores de la zona andina de América lo aprecian bastante porque produce vainas de 15 a 60 centímetros de largo y 3 centímetros de diámetro, con semillas amarillas, pardas o rojas.” (BARRERA, 1998)

#### **2.1.2. Historia de la harina**

“La harina es un producto tan antiguo que su origen data de mucho antes del año ¡6000 a.C.! Sus descubridores fueron los romanos cuando un día se dieron cuenta que si trituraban el trigo saldría de él este polvo fino de color blanco. Cuando descubrieron esto, enseguida se pusieron a trabajar para ser los primeros en construir la maquinaria necesaria para conseguir harina en grandes cantidades. Tras este descubrimiento, la harina se fue convirtiendo en un elemento fundamental en la gastronomía de muchas y muy variadas civilizaciones” (YOLANDA).

## **2.2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

Se encontraron algunos proyectos de investigación en donde se relacionan de alguna forma con el trabajo de investigación que se está realizando.

- \* **Evaluación de harinas de Chachafruto (*Erythrina edulis*) y Quinoa (*Chenopodium Quinoa W*) como extensores en el proceso de elaboración de salchichas tipo Frankfurt.**

Este trabajo es realizado por Jenneth Natalia Delgado Castañeda para obtener el título de Magister en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Este trabajo se basa en utilizar diversas fuentes de proteínas vegetales como el chachafruto las cuales sean empleadas como extensores cárnicos, para reemplazar la carne en la elaboración de algunos derivados de la misma; los extensores que más se utilizan para reemplazar estos productos cárnicos son las harinas las cuales junto con otros productos son muy parecidos a los productos cárnicos. Este estudio nos aporta al proyecto para comprobar que la harina hecha a base de chachafruto sirve para elaborar productos que reemplacen gran parte a los derivados cárnicos como las salchichas.

\* **El chachafruto como potencial producto del desarrollo endógeno local (Albania, Santander), una aproximación a las cadenas de producción agrícolas.**

Este trabajo es realizado por Álvaro Wiltmar López Ariza Analizar para a optar el título de Administrador de Empresas. Este trabajo tiene como objetivo analizar los aspectos inherentes al chachafruto, su etiología, características y su presencia/ausencia dentro de las agro-cadenas en la zona rural de la cabecera municipal de Albania (Santander).

Es de gran importancia este trabaja ya que hace los estudios de investigación para que el chachafruto sea una opción de negocio y se dé la oportunidad de crear una agro-cadena que ayude al desarrollo de la región.

\* **Productos derivados de chachafruto**

Es un Plan de Negocios Exportador elaborado por Sebastián Delgado González y Edna Carolina González Cabrera. Con el objetivo de la generación de empleo con la creación de empresa que ofrezca productos de alto nivel nutricional que contribuyan a una mejor

seguridad alimentaria y nutricional de la población a un precio que se encuentre al alcance de los consumidores tanto nacionales como internacionales (competitivos en el mercado). Este plan de negocios exportador nos ayuda a conocer los diversos productos que se pueden hacer con el chachafruto, también la comercialización y los estudios de mercado de los productos.

### **2.3. MARCO CONCEPTUAL**

**Harina:** polvo procedente de algunos tubérculos y legumbres. (RAE, 2018)

**Semillas:** es el componente de una fruta que alberga el embrión que puede derivar en una nueva planta. (PEREZ Y MERINO, 2009)

**Alimento:** es cualquier sustancia que toma o recibe un ser vivo para su nutrición (CONCEPTODEFINICION.DE, 2011)

**Formulación:** Es el proceso y el resultado de formular (indicar, declarar o exteriorizar algo; explicarlo con palabras precisas). (PEREZ Y GARDEY, 2014).

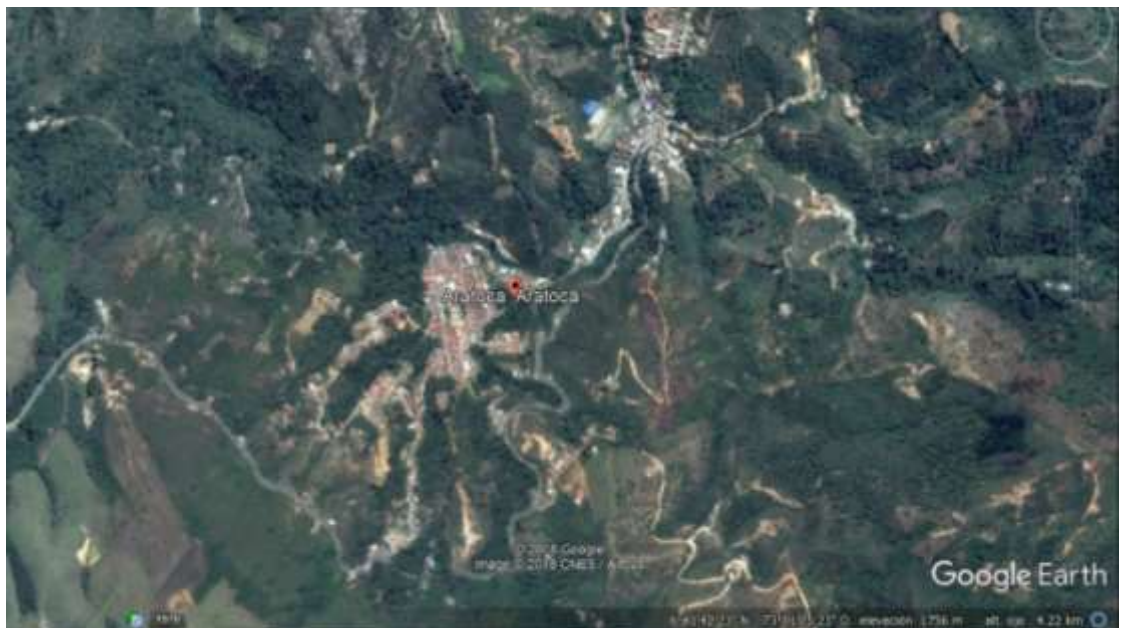
### **2.4. MARCO GEOGRÁFICO**

Este proyecto de investigación se realizara en el municipio de Aratoca ubicado en el departamento de Santander, “este municipio pertenece a la provincia Guanentá y su ubicación geoestratégica sobre la Troncal Bucaramanga – Bogotá facilita la intercomunicación con la capital del departamento los cuales son aspectos que se

aprovecharán para construir ventajas competitivas regionales, orientadas a mejorar la conectividad y movilidad del y hacia el municipio, con las demás regiones y provincias del Departamento de Santander” (ALCALDIA MUNICIPAL DE ARATOCA, 2017).

Cuenta con una población de 8312 habitantes, de los cuales 2435 viven en la parte urbana y 5877 en la parte rural del pueblo.

FIGURA 1. Ubicación municipio de Aratoca



Fuente: (GOOGLE EART, 2018)

Figura 1. En este grafico se muestra la ubicación del municipio de Aratoca, Santander

#### **2.4.1. Sectores económicos**

Las actividades económicas del municipio están representadas por dos principales sectores, el “sector agrícola en donde Aratoca dedica un 10 % de sus tierras a los cultivos de café, frijol, yuca, maíz, plátano, fique y un 20 % a pastos de diferentes edades. En el sector

pecuario se encuentran las actividades ganaderas encabezadas por la cría de ganado bovino, caprino y en menor medida de porcinos” (PLAN DE DESARROLLO, 2008)

Dentro del sector agrícola se encuentra el cultivo del chachafruto que está siendo implementado como sombrero para el café y los potreros gracias a sus beneficios que este contiene como es la fijación de nitrógeno en los suelos.

## **2.5. MARCO LEGAL**

En todos los productos alimenticios se tiene que cumplir con una normatividad la cual nos garantiza que los productos que se consumen no produzcan enfermedades que puedan perjudicar la salud de las personas.

### **2.5.1. Normas**

- \* Las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), reguladas por la resolución 2674 del 2013 son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y la forma de manipulación. Estas se aplican a todos los procesos de elaboración y manipulación de alimentos y son una herramienta fundamental para la obtención de productos inocuos y tiene como objetivo garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas.
- \* Sistema APPCC (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) este sistema de análisis de riesgos y de puntos críticos de control permite determinar riesgos concretos y adoptar medidas preventivas para evitarlos, también facilita la inspección por parte de

las autoridades para regular el control de los alimentos y favorecer el comercio aumentando la confianza de los compradores.

- \* NTC 276, Norma Técnica Colombiana para la harina de trigo, tiene como objetivo establecer los requisitos que debe cumplir la harina de trigo para consumo humano, elaborada con trigo común, *Triticum aestivum L.* o con trigo ramificado, *Triticum compactum Host*, o una mezcla de los mismos, que ha sido preenvasada y está lista para la venta al consumidor o está destinada para utilizarla en la elaboración de otros productos alimenticios. Los requisitos que tiene esta norma los debemos extrapolar a nuestro producto para que cumpla con los requisitos de inocuidad y calidad.
- \* NTC 512-1, Norma Técnica Colombiana tiene como objetivo establecer los requisitos mínimos de los rótulos o etiquetas de los envases o empaques en que se expenden los productos alimenticios, para consumo humano.
- \* NTC 6013, Norma técnica colombiana que tiene como objetivo establecer los requisitos que debe cumplir el producto derivado del proceso de secado, molienda y tamizado de la algarroba, fruto del algarrobo de las especies *Prosopis pallida* y *Ceratonia siliqua*, destinado al consumo humano directo o para uso industrial. Esta norma da requisitos que se pueden extrapolar para la transformación del chachafruto

### **Resoluciones y decretos**

- \* Resolución 2674 del 2013 tiene La presente resolución tiene como objetivo establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y / o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase,

almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.

- \* Resolución 005109 del 2005. La cual tiene como objetivo establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que deben cumplir los rótulos o etiquetas de los envases o empaques de alimentos para consumo humano envasados o empacados, también como los de las materias primas para alimentos, con el fin de proporcionar al consumidor una información sobre el producto lo suficientemente clara y comprensible que no induzca a engaño o confusión y que permita efectuar una elección informada.
- \* Decreto 3075 de 1997. Es un conjunto de acciones y previsiones orientadas a garantizar la sanidad e inocuidad de los alimentos, evitando su contaminación, deterioro o adulteración en las actividades de fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos.
- \* Decreto 60 de 2002. Tiene como objetivo promover la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - Haccp en las fábricas de alimentos y también se reglamenta el proceso de certificación.

### 3. DISEÑO METODOLÓGICO

TABLA 2. Aspectos importantes del diseño metodológico

<b>Tipo o clase de investigación</b>	Exploratoria
<b>Sistema de hipótesis y variables o de presupuesto y categorías de análisis</b>	<p><b>Hipótesis:</b> es posible elaborar una harina con el fruto del chachafruto</p> <p><b>Variable independiente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Tiempo de deshidratación</li> <li>* Temperatura</li> <li>* Calidad de materia prima</li> <li>* Humedad</li> </ul> <p><b>Variable dependiente:</b> formulación</p>
<b>Técnica de análisis y procesamiento de la información</b>	Recolección de datos y análisis de información
<b>Método de investigación</b>	Experimental
<b>Fuentes de información</b>	<p><b>Primaria:</b> Documentos oficiales de instituciones públicas o privadas, normas técnicas, datos de la elaboración de estudio</p> <p><b>Secundaria:</b> consulta de páginas web, libros o artículos sobre trabajos o investigaciones.</p>
<b>Técnicas de investigación</b>	Observación directa.

<b>Instrumentos para recolectar la información</b>	Registro de observación Escalas de medición
<b>Modo de aplicación</b>	Directa
<b>Definición de población (elemento, muestral o censal)</b>	No aplica
<b>Proceso de muestreo</b>	No aplica
<b>Marco muestra o censal</b>	No aplica
<b>Alcance</b>	Municipio de Aratoca, Santander
<b>Tiempo de aplicación</b>	Desde el primer semestre del 2018 hasta el primer semestre del 2019

TABLA 2. Ficha técnica que contiene los aspectos importantes para el desarrollo del diseño metodológico

### **3.1. CARACTERIZACIÓN DEL FRUTO DEL CHACHAFRUTO EN LA ZONA**

En esta caracterización se conoció la producción promedio del árbol de chachafruto, el tamaño, peso y las propiedades fisicoquímicas del fruto de chachafruto que se está produciendo en el municipio de Aratoca, Santander

### 3.1.1. Producción

En el municipio de Aratoca, Santander, se seleccionaron 5 árboles de chachafruto con una edad de 8 años de sembrados, en donde se registró la producción de cada uno de ellos. Con esto se puede deducir que los arboles de chachafruto tienen una producción promedio por árbol de 102,6 kilos de fruto del chachafruto

TABLA 3 producción por árbol

ARBOL N°	PRODUCCION / Kg
1	108
2	93
3	120
4	105
5	97
<b>Producción promedio</b>	102,6

En la tabla 3 se muestra la producción de 5 árboles de chachafruto de la zona

### 3.1.2. Características del fruto

Los frutos de chachafruto cuentan con un tamaño promedio, en donde miden 5,7cm de largo y 3cm de ancho con un peso promedio de 25 gramos.

TABLA 4 características de fruto

FRUTO DE CHACHAFRUTO		
LARGO / CM	ANCHO / CM	PESO / G
5,2	2,7	20
5,5	3,1	31
5,7	2,9	24

6	3	26
5,9	3,1	25
5,3	2,8	21
6,7	3,2	31
6,6	3,2	32
5,4	3,4	23
4,6	2,8	19
6,2	3,2	29
4,9	2,7	19
5,9	3,1	23
6,3	3,6	31
5,5	3	25
TAMAÑO PROMEDIO		
5,7	3	25

Tabla 4. En esta tabla se muestra la medición tanto a lo largo como ancho y su respectivo peso de 15 frutos del chachafruto.

**FIGURA 2 Medición a lo largo del fruto**



**FIGURA 3 Medición a lo ancho del fruto.**



### **3.1.3. Características fisicoquímicas del fruto de chachafruto**

Se conocieron las características fisicoquímicas del producto, para lo cual se realizó una prueba fisicoquímica que arrojó los siguientes resultados

**TABLA 5 características fisicoquímicas**

<b>PARÁMETROS</b>	<b>RESULTADOS / %</b>
Humedad	77,44
Proteína	4,58
Grasa	0,20
Fibra	0,87
Cenizas	1,52
Carbohidratos	15,39

Tabla 5. Se muestran los resultados obtenidos de las pruebas fisicoquímicas realizadas al fruto de chachafruto. (VER ANEXO 1).

### 3.2. PARÁMETROS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA HARINA

FIGURA 4. Flujograma



### **3.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

#### **3.2.1.1. Recepción de materia.**

Para la elaboración de la harina de chachafruto se debe contar con materia prima para hacer el proceso de transformación del producto.

FIGURA 5 Recepción de materia



#### **3.2.1.2. Selección.**

Se deben seleccionar frutos en buen estado, que no tengan pudrición y ninguna perforación por larvas ya que estas nos contaminan el fruto.

FIGURA 6 Selección del fruto



### **3.2.1.3. Lavado y desinfección.**

Los frutos deben ser sometidos a un lavado con agua y una desinfección con una solución de hipoclorito al 1% (1ml por L de agua) para eliminar los posibles contaminantes que este pueda traer.

FIGURA 7 lavado y desinfección



#### **3.2.1.4. Eliminación de la cascara.**

Se debe quitar la cutícula de color roja que envuelve al fruto, dejándolo totalmente descubierto para poder cortarlo.

FIGURA 8 Eliminación de la cascara



#### **3.2.1.5. Cortado.**

Los frutos deben ser cortados en rebanadas para tener una deshidratación más homogénea y en un menor tiempo.

FIGURA 9 Cortado del fruto



### 3.2.1.6. Deshidratación.

Se llevan los frutos dentro del deshidratador para eliminar el contenido de humedad

FIGURA 10 Deshidratación del fruto



### **3.2.1.7. Molido.**

Se pasa el fruto deshidratado por un molino para convertirlo en harina

FIGURA 11 molido



### **3.2.1.8. Tamizado**

En esta fase del proceso se pasa la harina por una malla para obtenerla más uniforme y evitar de que pasen partículas muy gruesas

FIGURA 12 filtrado de la harina



### **3.2.1.9. Empacado.**

Se debe empacar en bolsas de polietileno de media densidad para conservar en buen estado el producto.

FIGURA 13 empacado de la harina



### **3.3. FORMULACIÓN PARA ELABORAR LA HARINA**

Para el proceso de elaboración de la harina se utilizará una formulación en donde se tiene en cuenta el grosor de las láminas del fruto para deshidratarlo, la temperatura y el tiempo de deshidratación.

### **3.4. PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS Y FISICOQUÍMICAS**


Se llevara al laboratorio una muestra de 230g de harina para realizarle unas pruebas fisicoquímicas y microbiológicas las cuales nos arrojaran resultados para determinar si esta harina cumple con la normatividad y si es un producto apto para el consumo humano.



## 4. RESULTADO Y DISCUSIÓN




### 4.1. PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DEL CHACHAFRUTO


#### 4.1.1. Ensayos realizados

TABLA 6 ensayos

N° ENSAYOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	RESULTADOS	EVIDENCIA FOTOGRAFICA
N° 1	En este primer ensayo se colocó el fruto del chachafruto a exposición del sol durante 8 horas para eliminar el contenido de agua y así poder molerlo para convertirlo en harina	El fruto redujo su tamaño, su textura se tornó elásticas, no se puede moler	

N° 2	En este ensayo se le elimino la cutícula al fruto, se dividió por mitad y se puso a deshidratar al sol	El fruto no se deshidrata uniformemente	
N° 3	Se cortó en láminas de 3mm de grosor el fruto del chachafruto para que el deshidratado sea más uniforme.	Se demora más de 10 horas deshidratándose  La temperatura no es constante	

N° 4	Se colocó a exposición del sol durante 8 horas	El fruto sufre un proceso de oxidación durante el tiempo de exposición al sol.  La temperatura no es constante.	
N° 5	Se llevó el chachafruto a un horno deshidratador para mantener una temperatura constante de 52°C durante 4 horas	Se obtiene un producto totalmente deshidratado, apto para moler	
N° 6	Se muele el chachafruto deshidratado para convertirlo en harina	Se obtiene una harina con un micraje de diferentes tamaños	

N° 7	En este ensayo se pasa la harina por una tamiz numero 60	Se obtiene una harina fina con un tamaño de las partículas no mayor a 250 $\mu\text{m}$	
------	--	---	---

#### **4.2. FORMULACIÓN DEL PROCESO DE LA HARINA**

De acuerdo con los ensayos realizados en el proceso de transformación del fruto de chachafruto, se pudo obtener la formulación de los siguientes parámetros para elaborar la harina

Cortado del fruto: 3 mm de grosor la lámina

Tiempo de deshidratación: 4 horas

Temperatura de deshidratación: 52°C

### 4.3. ANÁLISIS PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS DE LA HARINA

Los resultados obtenidos de las pruebas microbiológicas se comparan con los parámetros establecidos por las normas técnicas Colombianas 267 de la harina de trigo y la norma técnica colombiana 6013 de la algarroba, Ya que este es un producto nuevo que no cuenta con una normatividad específica por la cual se pueda regir, por ello se extrapolaron los resultados establecidos por estas norma para la harina de chachafruto.

TABLA 7 Comparación de resultados microbiológicos

<b>PARÁMETRO</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>PARÁMETROS DE LA NTC 6013</b>	<b>PARÁMETROS DE LA NTC 267</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Bacterias mesofílicas ufc/g	28,000	< 100.000	< 200,000	Cumple ya que el resultado se encuentra por debajo de los parámetros exigidos por la norma
Coliformes fecales ufc/g	< de 3	< de 10	< de 10	Cumple ya que el resultado se encuentra por debajo de los parámetros exigidos por la norma

Mohos y levaduras ufc/g	< de 10	< de 100	< de 300	Cumple, ya que el resultado se encuentra por debajo de los parámetros exigidos por la norma
Bacillus cereus ufc/g	< de 100	No especifica	< de 500	Cumple, ya que el resultado se encuentra por debajo de los parámetros exigidos por la norma
Estafilococo coagulasa positiva ufc/g	< de 100	< de 100	< de 100	Los resultados obtenidos cumplen con lo establecido en la norma
Salmonella ufc/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Los resultados obtenidos cumplen con lo establecido en la norma

TABLA 7. En esta tabla se muestran los resultados obtenidos en la prueba microbiológica de la harina de chachafruto (VER ANEXO 2). Y los resultados exigidos por las normas técnicas

colombianas 267 de harina de trigo y la norma técnica colombiana 6013 de la algarroba, donde se puede concluir que la harina de chachafruto está dentro de los parámetros de la normatividad y puede ser apta para el consumo humano.

#### 4.4. ANÁLISIS PRUEBAS FISICOQUÍMICAS DE LA HARINA

Según los resultados obtenidos de las pruebas fisicoquímicas que se le hicieron a la harina se puede deducir que es una harina con alto contenido de proteína y carbohidratos y que cumple con los requisitos exigidos por las normas.

TABLA 8 prueba fisicoquímica de la harina

PARÁMETRO	RESULTADO	PARÁMETROS DE LA NORMA 6013	PARÁMETROS DE LA NORMA 267	OBSERVACIONES
humedad	5, %	Máximo 5%	Máximo 14 %	Cumple ya que se encuentra por debajo del porcentaje máximo establecido por la norma
Proteína	15,50 %	5 – 7 %	Mínimo 7 %	Cumple con la norma ya que se encuentra por encima del índice mínimo establecido por la norma
Grasa	1,65 %	No especifica	No especifica	La norma no especifica un porcentaje
Carbohidratos	64,92 %	No especifica	No especifica	La norma no especifica un porcentaje

TABLA 8. En esta tabla se evidencian los resultados obtenidos de las pruebas fisicoquímicas que se le realizaron a la harina de chachafruto, (VER ANEXO 3). Donde se evidencia que la harina si cumple con los requisito exigidos por las normas técnicas colombianas 6013 de la algarroba y 267 de la harina de trigo.

## 5. CONCLUSIONES

- \* Se puede elaborar una harina del fruto de chachafruto con un alto contenido nutricional y que se adapta a una normatividad que garantiza la calidad del producto para el consumo humano
- \* El árbol de chachafruto tiene una alta productividad, ofreciendo un fruto con una características nutricionales promisorias para elaborar otros productos
- \* Se conocieron los parámetros adecuados para elaborar la harina del chachafruto como son: la eliminación de la cascara, el cortado del fruto en láminas, la deshidratación, el molido y el tamizado, con los cuales podemos obtener este producto de buena calidad.
- \* Se obtuvo una formulación de los parámetros para hacer un adecuado proceso de transformación del chachafruto en harina
- \* Los resultados de las pruebas fisicoquímicas y microbiológicas se obtuvo una harina con un alto valor nutricional, que se adapta a una normatividad que garantiza la calidad de la harina

## **6. RECOMENDACIONES**

- \* Se debe realizar un estudio para conocer la vida útil fisicoquímica, microbiológica y sensorial de la harina de chachafruto
- \* Se deben hacer estudios para conocer el tipo de empaque que conserve la calidad de la harina
- \* La harina se debe conservar en un lugar fresco y seco

## BIBLIOGRAFÍA

ALCALDIA MUNICIPAL DE ARATOCA EN SANTANDER. Territorio de Aratoca y sus mapas. Aratoca. 2017. (Recuperado en 30 septiembre del 2018). Disponible en:

<http://www.aratoca-santander.gov.co/municipio/mapas-de-aratoca>

BARRERA MARIN, Nancy. Chachafruto, pasado, presente y futuro. Los inganos, descendientes de los incas lo trajeron a Colombia desde Perú. Palmira. 1998.

BARRERA MARIN, Nancy. El chachafruto *Erythrina edulis* T. ¿Qué es el chachafruto? Palmira. 1998.

BARRERA MARIN, Nancy; MEJIA LEUDO, Mercedes. Chachafruto pasado, presente y futuro. Palmira. Tercera edición, 1998. P. 5.

CONCEPTODEFINICION.DE. definición de alimento, 2011. Tomado de:

<https://conceptodefinicion.de/alimento/>

DELGADO CASTAÑEDA, Janneth Natalia. Evaluación de harinas de Chachafruto (*Erythrina edulis*) y Quinoa (*Chenopodium Quinoa* W) como extensores en el proceso de elaboración de salchichas tipo Frankfurt. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Bogotá, Colombia. 2014. P.17.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.  
Perspectivas alimentarias. Análisis del mercado mundial. Resumen de mercado de trigo.  
2012.

FEDEMOL. Federación nacional de molineros de trigo. La buena energía del trigo.  
Quiénes somos. Bogotá. 2017.

GOOGLE EART. Aratoaca, Santander. 2018. Tomado de:  
<https://earth.google.com/web/@6.69573077,73.01562557,1757.80639925a,2828.38062111d,35y,-0h,0t,0r>

ICBF. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Hoja de balance de alimentos  
colombiana-HBA. Leguminosas. 2012.

PEREZ BAEZ Oswaldo. Manual para el cultivo y aprovechamiento del chachafruto.  
Fundación CIESAN. 2011. P. 2.

PÉREZ PORTO Julián y GARDEY Ana. Definición de reformulación. 2014. Tomado de:  
<https://definicion.de/reformulacion/>

PÉREZ PORTO. Julián y MERINO. María. Definición de semilla. Tomado de:  
<https://definicion.de/semilla/>

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL. Municipio de Aratoca Santander. Sector económico. 2008.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la lengua española. Harina. 2018.

Tomado de: <https://dle.rae.es/?id=K1aZFuc>

THE NIELSEN COMPAÑY. 6 de cada 10 consumidores colombianos dicen seguir dietas especializadas. Consumidores selectivos: oportunidad para fabricantes y detallistas. 2016.

YOLANDA. ¿Sabes cuál es el origen de la harina? Blog. (Recuperado 30 de septiembre de 2018) Tomado de: <https://www.yolanda.es/blog/sabes-cual-es-el-origen-de-la-harina/>

## ANEXOS

### ANEXOS 1. RESULTADO PRUEBAS FISICOQUÍMICAS DEL CHACHAFRUTO

**IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

Muestra No. 68300  
Muestra CHACHAFRUTO  
Empresa DIEGO FIGUEROA  
Fecha de llegada Abril 30 del 2019 Hora: 08:00  
Objeto del análisis Tabla nutricional  
Lugar de recolección Tránsito al Laboratorio  
Responsable del muestreo El Solicitante

**RESULTADOS**

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDADES	TÉCNICA
Humedad	77,44	%	NTC 529
Proteína	4,56	%	NTC 4657
Grasa	0,20	%	NTC 668
Fibra	0,87	%	NTC 668
Cenizas	1,52	%	NTC 282
Carbohidratos	15,39	%	Calculo
Valor calórico	81,7	Kcal/100g	Calculo

*"Válido únicamente para la muestra analizada"*

**OBSERVACIONES**  
Análisis subcontratado.

  
Pablo Anaya Payeras  
Director

Cll 33 No. 20-29  
Segundo Piso - Telefax: 642-42-96 - 6700906  
www.labalime.com Cel: 317-440-1537 - 318-775-8727 - Bucaramanga - labalime@hotmail.com

## ANEXOS 2. RESULTADOS PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS DE LA HARINA



### IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

**Muestra No** 69083  
**Muestra** HARINA CHACHA FRUIT x230gr  
**Empresa** DIEGO FIGUEROA  
**Fecha de recepción (año-mes-día)** 2019-06-01 11:10:00  
**Objeto del Análisis** Control de calidad microbiológica  
**Lugar de Recolección** Traída al laboratorio  
**Responsable del Muestreo** El solicitante

### RESULTADOS

PARAMETRO	RESULTADO	LIM INFE.	LIM SUPE.	UNIDAD	TECNICA
Bacterias mesofílicas	28.000	Menos de 10	300.000	ufc/g	Recuento en placa
Coliformes fecales	Menos de 3	Menos de 3	Menos de 3	mic/g	NMP
Mohos y levaduras	Menos de 10	Menos de 10	2.000	ufc/g	Rcto en placa YGC
Bacillus cereus	Menos de 100	Menos de 100	1.000	ufc/g	Rcto en placa Mossel
Estafilococo coagulasa positiv	Menos de 100	Menos de 100	100	ufc/g	Rcto en placa BP
Salmonella	Negativo	Negativo	Negativo	ufc/ 25 g	Salmosyst




NOTA : RESULTADO VALIDO SOLO PARA MUESTRA ANALIZADA Y NO PUEDE REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION

NORMA: Resolución 11488/84 (Alimentos a base de harina cruda)

**CONCEPTO: LA MUESTRA CUMPLE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS ESTABLECIDAS**

**Fabio Anaya Payares**  
 Director Técnico

### ANEXOS 3. RESULTADOS PRUEBAS FISICOQUÍMICAS DE LA HARINA

**IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**


Muestra No.	89063
Muestra	HARINA CHACHA FRUIT X 250 g
Empresa	DIEGO FIGUEROA
Fecha de llegada	Junio 01 del 2019
Objeto del análisis	Control de calidad Fisicoquímica
Lugar de recolección	Tráida al laboratorio
Responsable del muestreo	Solicitante

**RESULTADOS**

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDADES	TÉCNICA
Humedad	5,99	%	NTC 529
Proteína	15,50	%	NTC 4657
Grasa	1,65	%	NTC 668
Carbohidratos	64,92	%	CÁLCULO

*"Válido únicamente para la muestra analizada"*

**OBSERVACIONES**  
Análisis subcontratado.

  
Fabio Anaya Payares  
Director

CII-33 No. 20-29  
Segundo Piso - Telefax: 642 42 96 - 6700506  
Col. 317 440 1537 - 318 775 8222 - Bucaramanga - labalime@hotmail.com

www.labalime.com