



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA  
PROGRAMA SEMIPRESENCIAL  
SEDE EL ANGEL – CARCHI



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Dimensión Práctica del examen de grado complejo  
Presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la obtención  
del título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

TEMA:

“Determinación de los procesos artesanales para elaborar harina y cereales de amaranto (*Amaranthus caudatus* L.), en la comunidad de Iltaquí, cantón Cotacachi”.

Autor:

Carlos Roberto Guaján Morán

Asesor:

Ing. Agr. Luis Arturo Ponce Vaca

El Ángel - Espejo – Carchi

2019



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del Examen de grado de carácter  
Complejivo presentado al H. Consejo Directivo, como requisito  
previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

TEMA:

“Determinación de los procesos artesanales para elaborar harina y  
cereales de amaranto (*Amaranthus caudatus* L.), en la comunidad  
de Iltaquí, cantón Cotacachi”.

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN:**

Ing. Agr. Carlos Barros Veas, MSc.

**PRESIDENTE**

Ing. Agr. Manuel Aguilar Aguilar, MSc.

**VOCAL**

Ing. Agr. Raúl Arévalo Vallejo

**VOCAL**

## DEDICATORIA

Dios por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados haberme dado salud para lograr mis objetivos, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente además de su infinita bondad y amor, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi madre María Isabel Moran Estrada, y a mi padre quien descanse en paz son las personas quienes entregaron su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en una persona de bien para la sociedad.

A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

Carlos Roberto Guaján Morán

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por guiarme en el camino y fortalecerme espiritualmente.

A la facultad por haberme dado la oportunidad de ser un profesional, a sus docentes por haberme impartido sus conocimientos y experiencias ya que fueron una pieza clave en todo este proceso de estudio.

A mis compañeros quienes a través del tiempo fuimos fortaleciendo una amistad, gracias por su colaboración por compartir experiencias, alegrías y frustraciones, tristezas celebraciones y múltiples factores que ayudaron a que hoy seamos como una familia, por aportar confianza y por crecer juntos en este proyecto de vida.

Carlos Roberto Guaján Morán

## CONSTANCIA DE RESPONSABILIDAD

Yo Carlos Roberto Guaján Morán con cédula de ciudadanía 1003016134, certifico ante las autoridades de la Universidad Técnica de Babahoyo que el contenido de mi trabajo de titulación cuyo tema es **“Determinación de los procesos artesanales para elaborar harina y cereales de amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) en la comunidad de Iltaquí, cantón Cotacachi**, presenta como requisito de graduación de la carrera Ingeniería Agronómica de FACIAG, ha sido elaborado en base a la metodología de la investigación vigente, A consultas bibliográficas y lincografías.

En consecuencia asumo la responsabilidad sobre el cuidado de las fuentes bibliográficas que se incluyen dentro de este documento escrito.

Carlos Roberto Guaján Morán

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
CONSTANCIA DE RESPONSABILIDAD .....	v
RESUMEN.....	vii
SUMMARY .....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos .....	2
1.1.1. General.....	2
1.1.2. Específicos .....	2
II. MARCO TEÓRICO .....	3
2.1. Origen del amaranto .....	3
2.2. Valores nutricionales del Amaranto .....	3
2.3. La Producción de amaranto a nivel Nacional.....	5
2.4. Transformación e industrialización del Amaranto .....	6
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	9
3.1. Características del área de estudio .....	9
3.2. Materiales y equipos.....	10
3.2.1. Materiales de campo .....	10
3.2.2. Equipos.....	10
3.2.1. Métodos y técnicas de investigación .....	10
IV. RESULTADOS .....	11
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	19
VI. BIBLIOGRAFIA .....	21
APENDICE .....	23

## RESUMEN

Este trabajo se lo realizó en la comunidad de Iltaquí, cantón Cotacachi; cuyo tema fue la “Determinación de los procesos artesanales para elaborar harina y cereales de amaranto (*Amaranthus caudatus* L.). Los objetivos planteados fueron: Conocer sobre la producción artesanal de harina y cereal de amaranto; establecer los procesos de industrialización y generación de valor agregado, del cultivo de Amaranto (*Amaranthus caudatus*) y determinar los volúmenes de harina y cereal elaborados. El amaranto es un cultivo muy interesante debido a su gran valor nutricional y medicinal, considerándolo en la actualidad como un grano que no debe faltar en la alimentación de las personas, por lo que es importante su industrialización. La organización Mama Muro Cunapa nace con la iniciativa de industrializar el amaranto, generar un valor agregado, comercializar y obtener mejores ingresos para sus socios. En la actualidad la organización procesa o industrializa harina de amaranto y cereal reventado cuyo producto es distribuido por todo el país, principalmente a tiendas naturistas, de allí estas distribuyen a clientes selectos: Es importante señalar que este cultivo tiene una gran diversidad de preparación culinaria, se lo puede utilizar solo o acompañado, generando una gran expectativa y una buena visión de emprendimientos para el futuro. Es importante que el gobierno apoye e invierta en este sector para mejorar los procesos de producción, cosecha, pos cosecha y comercialización.

**Palabras claves:** *Ataco sangorache*, harina, cereal reventado, tienda naturista, paila, industrialización.

## SUMMARY

This work was carried out in the community of Iltaquí, Canton Cotacachi; Whose theme was the "determination of the processes, artesanalts for the cultivation of amaranth" (*Amaranthus caudatus* The objectives raised were: Learn about the artisanal production of amaranth flour and cereal; establish the processes of industrialization and generation of added value, the cultivation of Amaranth (*Amaranthus caudatus*) and determine the volumes of flour and cereal processed. Amaranth is a very interesting crop because of its great nutritional and medicinal value, considering it today as a grain that should not be lacking in the food of people, so it is important its industrialization. The organization Mama Muro Cunapa was born with the initiative to industrialize the amaranth, to generate an added value, to market and to obtain better income for its partners. Currently the organization processes or industrialized amaranth flour and busted cereal whose product is distributed throughout the country, mainly to naturist stores, from there these distribute to select customers: It is important to note that this crop It has a great diversity of culinary preparation, it can be used alone or accompanied, generating a great expectation and a good vision of ventures for the future. It is important for the government to support and invest in this sector to improve production, harvesting, poscoscha and marketing processes.

**Key words:** Ataco sangorache, flour, busted cereal, naturist store, Paila, industrialization.

## I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de amaranto, *Amaranthus sp*, originario de América, ha sido desplazado de los campos de cultivo, hasta casi desaparecer como especie alimenticia. Cuando los españoles llegaron al continente americano, encontraron al amaranto, junto con el maíz y la quinua, como los principales granos alimenticios de las poblaciones nativas. (Saavedra, 2013)

El cultivo de Amaranto posee cualidades nutricionales y la planta en sí puede ser utilizada de diferentes formas: como forraje para nutrición animal, el grano en la elaboración de concentrados para consumo humano y animal y los rastrojos como materia orgánica para ser incorporados al suelo. (INIAP, 1989)

La situación actual a la que se enfrenta muchas microempresas del centro del país es como sobrevivir y prosperar en mercado acorde a la competitividad calidad/costo significa éxito o fracaso. Por consiguiente es indispensable la reconversión industrial y la modernización de la industria de acuerdo a las necesidades propias de una organización. Para lograrlo se debe establecer fuentes de financiamiento necesarias dirigidas, a la adquisición de nuevos equipos y adoptar nuevas prácticas empresariales para obtener una alta competitividad. (Toapanta, 2009)

El amaranto puede ser aprovechado para elaboración de harinas y mezcla con otros cereales, dando como resultado un alimento rico en nutrientes y de esta manera aportar a la dieta nutricional de los moradores tanto del área rural como urbana. (INIAP, 1989)

El resultado que se obtuvo de la entrevista al agricultor y micro empresario, de la comunidad de Iltaqi de Cantón Cotacachi, dio la información muy importante obtenida, aplicando entrevistas y determinando el flujo gramas y un

organigrama de cómo se organiza el proceso de industrialización y comercialización del amaranto en Cotacachi y varias provincias del Ecuador.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. General**

Determinar los procesos artesanales para elaborar harina y cereales de amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) en la comunidad de Iltaquí, cantón Cotacachi.

### **1.1.2. Específicos**

- 1) Conocer sobre la producción artesanal de harina y cereal de amaranto.
- 2) Establecer los procesos de industrialización y generación de valor agregado, del cultivo de Amaranto (*Amaranthus caudatus*).
- 3) Determinar los volúmenes de harina y cereal elaborados.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Origen del amaranto

Se trata de uno de los tesoros mayas, rico alimento pre hispano que nunca importaron los conquistadores y que en México se siguen produciendo en las mismas zonas de época precolombina el amaranto, *Amaranthus caudatus*, kiwicha, comenzó a cultivarse en América hace más de 7000 años y alberga algunas historias. Los Incas y Aztecas aprendieron a cultivar, llegando a considerarlo como un cultivo de gran importancia por sus valores nutritivos y sus poderes curativos. (INFOAGRO, 2014)

Junto con el maíz, el frijol y la chía, fue uno de los principales alimentos de las culturas de América y la principal fuente de proteínas. Fue tan apreciado que formaba parte de los ritos religiosos de estas culturas lo que provocó que con la llegada de los españoles su cultivo fuera casi eliminado. (CORFO, s/f)

### 2.2. Valores nutricionales del Amaranto

El amaranto fue designado por la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos como "El mejor alimento de origen vegetal para consumo humano"; proviene de una planta que puede alcanzar hasta tres metros de altura y es de la familia de los *amaranthacea* que reúne alrededor de 800 especies de amaranto cuyas características cambian dependiendo del ambiente y región en que se produzcan. (CORFO, s/f)

El mismo autor nos comenta que la planta de amaranto tiene una panícula que contiene numerosas florecitas pequeñas, que alojan a una pequeña semilla que representa el principal producto de la planta de amaranto, con la que se

elaboran cereales, harinas, dulces y otros productos, que son considerados como un alimento indispensable para los seres humanos.

El amaranto es un alimento muy importante y se consume principalmente como cereal reventado, del cual se elaboran: alegrías, un dulce típico mexicano, cereales, granólas, tamales, atoles, pinole, mazapán y otros deliciosos productos elaborados con su harina como tortillas, galletas, panqués, horchata y bebidas chocolatadas. También produce aceites y colorantes que se utilizan en la cosmetología o industria química o farmacéutica, de gran valor comercial. (CORFO, s/f)

Entre sus grandes propiedades nutritivas están:

- Ser una de las fuentes más importante de proteínas, ya que supera a la mayoría de los cereales.
- Ser fuente de minerales y vitaminas naturales: A, B, C, B1, B2, B3.
- Ser fuente de ácido fólico, tan necesario en mujeres embarazadas.
- Ser fuente de niacina, calcio, hierro y fósforo.
- Contiene aminoácidos como la lisina.

Entre los efectos medicinales, se le atribuyen:

- Control de la diarrea.
- Prevención del cáncer de colon.
- Previene y ayuda en el control de la osteoporosis, diabetes mellitus, obesidad, hipertensión arterial, estreñimiento, insuficiencia renal crónica, insuficiencia hepática, encefalopatía hepática, enfermedad celíaca y se recomienda en la dieta para personas autistas.
- También es recomendable para enfermos con problemas bucodentomaxilares, geriátricos, de desnutrición y oncológicos.

- Se recomienda como parte de las dietas hiperenergéticas e hiperproteicas y en las hipocolesterolemiantes.
- Por su contenido energético también es beneficioso para pacientes con requerimientos calóricos elevados.

### **2.3. La Producción de amaranto a nivel Nacional**

Hace solo cuatro años que trabajan con amaranto, “un cereal que estaba rezagado a pesar de su alto perfil nutritivo y gastronómico (el amaranto es codiciado por la cocina gourmet, que lo reconoce como el caviar de la tierra)”. La salida segura de la cosecha es un alivio para los pequeños productores, que hasta el momento, según cifras de Camari, venden el quintal de amaranto sin procesar a 100 USD e industrializado a 160 USD, con un promedio de producción de 30 qq/ha; aunque el negocio más jugoso resulta en los mercados internacionales, las comunidades dedicadas a su producción, como las que conforman Corpopuruwá, piensan que el primer paso es impulsar el consumo interno, como una herramienta para combatir la desnutrición crónica, que en el último estudio del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) bordea 40,1% entre la población indígena, que irónicamente es la principal proveedora de estos alimentos. (Valenzuela, 2013)

“En Ecuador la producción de amaranto blanco y negro (*Ataco sangorache*) llega a unos 140 quintales al año, lo que equivale a cerca de siete toneladas”. (Analuisa, 2012)

“En el Ecuador el amaranto se siembra en las provincias de: Chimborazo - Imbabura Pichincha - Bolívar Cañar - Azuay Tungurahua - Carchi Cotopaxi” (González, 2016)

“El año anterior, el cultivo de este alimento alcanzó las 20 hectáreas en el cantón Cotacachi, de acuerdo con los datos de Oxfam”. (EL COMERCIO, 2012)

## **2.4. Transformación e industrialización del Amaranto**

En este marco cultural - histórico surge el amaranto en las últimas décadas, con un retardo comercial, de rendimiento e industrialización, debido a su tratamiento de producción en pequeñas parcelas por siglos, sumándose a esto la poca investigación tecnológica. (Guía del Emprendedor, 2014)

El mismo autor dice que los beneficios la relación directa entre el productor y el transformador del amaranto, casi evitando por completo a los intermediarios, por consecuencia y es deducible que tanto el productor y transformador tienen mejores ingresos por su trabajo y por lo tanto, el consumidor recibe también un precio justo.

También hay una importante demanda internacional. El Comercio Justo de Italia (CTM) necesita, por lo menos, cinco toneladas al año, según Oxfam, pero María Juana Morales, como todos los productores, espera dar un valor agregado al producto, que eleve los ingresos económicos; por lo pronto, dice, hemos aprendido a hacer turronec tostando el amaranto y adicionándole miel y maní, para venderlo como una barra energizante. (EL COMERCIO, 2012)

### **2.4.1. Industrialización y formas de consumo**

El procesamiento de los granos de amaranto puede ser de manera tradicional o a través de un proceso de industrialización.

Para los pequeños productores las instalaciones consisten en pequeños talleres familiares donde se procesa la semilla de manera artesanal: se verifica el contenido de humedad de 15 al 20 % del grano para enseguida, colocar la semilla en contenedores de barro o metálicos, calentados con fuego de leña o de gas para que se infle (esta forma de reventado ya es muy rara). El grano reventado se criba o cierce para separar el grano que no se expandió, se envasan bolsas para almacenarlo, se vende como cereal o se utiliza como insumo de otros productos, otra opción es molerlo y cernirlo para obtener harina. (IICA, 2010)

El amaranto tiene una serie de aplicaciones similares a la de los cultivos básicos, principalmente del maíz, que van desde dulces artesanales como granóla, harinas integrales, alimentos extruidos (frituras), panificados, pastas; hasta productos más sofisticados como aceites comestibles, papillas para bebés, concentrados proteicos, barras energéticas y alimentos nutricionales y funcionales para mejorar la salud humana. (Santacruz, 2011)

“Las galletas y panes adicionados con harina de amaranto son un alimento hipoalergénico para los que padecen intolerancia al gluten, y no pueden consumir panificados a base de harina de trigo”. (Santacruz, 2011)

Otras maneras de consumo es: en granólas (combinadas con miel y otras semillas como ajonjolí, nueces, girasol, maní, pepita de calabaza, entre otras); pan, galletas, frituras, harina de amaranto, cereales enriquecidos, concentrados, almidones, aceites, sopas, panqués, galletas, pastas, bebidas, confitería, tamales y colorantes del amaranto; cabe señalar que la semilla es utilizada también como insumo en los sectores de alimentos y bebidas o como materia prima de sectores industriales (químico, cosmetología, farmacéutica, entre otros). (IICA, 2010)

“Un producto muy importante y tradicional podría ser cereal reventado, al cual se le mezcla con miel, azúcar o piloncillo y algunos otros ingredientes, para la alimentación de niños y personas adultas”. (IICA, 2010)

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Características del área de estudio

Los relieves que presenta el Cantón Cotacachi son muy variados, encontrándose alturas que van desde los 4.939 m hasta los 1600 m sobre el nivel del mar en la zona de Nangulví y 200 m.s.n.m, la Andina y la Subtropical. (GADCC, 2015)

Suelos Franco arcillosos (30 y 50%)

El pH de los suelos de los suelo oscila entre neutro a alcalino (7 – 8). La disponibilidad de materia orgánica (M.O) y nitrógeno es media, el contenido de fósforo es bajo generalmente y la provisión de potasio es alta especialmente en áreas secas y tropicales, temperatura media: 14 a 22°C y precipitación: 500 a 1000mm/año.

La Comunidad de Iltaqi se ubicado en la parroquia el Sagrario, Cantón Cotacachi, Provincia de Imbabura.



**Mapa 1.-** Comunidad de Iltaqi

**Fuente:** Google Earth

## **3.2. Materiales y equipos**

### **3.2.1. Materiales de campo**

- Actas de apuntes
- Encuestas de las plagas y enfermedades
- Bolígrafo
- Galería de fotografías para que el encuestado pueda observar

### **3.2.2. Equipos**

Los equipos que se utilizaron para la presente investigación, se describen a continuación:

- Computador.
- Cámara fotográfica.
- Vehículo de transporte.
- Calculadora.
- Teléfono celular.

### **3.2.1. Métodos y técnicas de investigación**

Para esta investigación, se realizó en dos etapas, una donde se obtuvo información sobre bibliografía, referente al tema Determinación de los procesos artesanales para elaborar harina y cereales de amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) en la comunidad de Iltaquí y la entrevista al señor de la Comunidad de Iltaquí presidente del Asociación del proceso artesanal del amaranto en la zona de Cotacachi.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Historia de la industrialización del amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) en la comunidad de Iltaquí

Para realizar esta investigación sobre el proceso de industrialización del amaranto (*Amaranthus caudatus* L.), se realizaron entrevistas a sus dirigentes lo cual se obtuvo la siguiente información.

La organización Mamá Muro Cunapa dedicada a la industrialización de amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) se denomina, cuyo presidente es el Señor Tupac Aumauri Marcillo Panamá, fue creada en el año 2008 en la comunidad de Iltaquí, por el año 2009 con apoyo de la fundación Italiana “ OXFAN” , sembraron el cultivo, con la idea de diversificar la producción y buscar una nuevas alternativa para mejorar sus ingresos entre ellos la de procesar sus productos. Empiezan sus actividades sin tener conocimiento ni equipos; pero poco a poco y con esfuerzo, fueron adquiriendo maquinaria para procesar y elaborar harina y cereal de amaranto, esta maquinaria fue instalada en la casa del actual presidente.

En la actualidad tienen un lugar donde han instalado toda la maquinaria y equipos; con alguna experiencia han logrado el proceso de industrializar y encontrar mercado para el producto.

Al inicio fue muy difícil encontrar mercado, las personas con conocían sobre las ventajas nutritivas de la harina y cereal de amaranto (*Amaranthus caudatus* L.); el en compañía de su hijo se trasladaban todos los fines de semana a la feria libre de la Ofelia en Quito, vendían bien pero no era suficiente, necesitaban ampliar o buscar nuevos mercados.

En el 2015 tomaron otra estrategia vender a clientes en forma personalizada, además buscaron también la venta en centros naturistas, teniendo buena acogida, para ese año realizaron las ventas en Quito e Ibarra.

Este año, adquirieron un crédito de 40 000 USD, tienen ir pagando 1 700 USD mensuales para la adquisición de maquinaria y equipos nuevos; para cumplir con esta deuda la organización procesa entre 15 a 20 qq/mes, para lo cual deben trabajar permanentemente cinco persona, y dos trabajan a medio tiempo, principalmente en la tarde, desde las 15h00; así pueden cumplir con el pedido.

Esta adquisición y para ampliar el mercado, la organización sacó una notificación sanitaria, para industrializar el amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) y producir harina y cereal tostado.

En la actualidad tienen mercados en muchos lugares del país, venden su producto a tiendas naturistas, distribuidas de la siguiente manera:

**Cuadro 1.-** Lugar donde se comercializa el producto, FACIAG, UTB, 2019.

<b>Tienda naturista (Cantidad)</b>	<b>Lugar</b>
3	Ibarra
7	Guayaquil
7	Cuenca
3	Machala
4	Quito
6	Sangolquí
2	Gualaceo
5	Asoguez
4	Riobamba
1	Ambato
3	Lago Agrio
3	Coca

Cada mes las tiendas naturistas realizan un pedido y la organización planifica su entrega, a un precio de 10 USD/Kg, teniendo una rentabilidad de 450 USD/qq, es por eso que, con esta rentabilidad pagan su crédito y contratan personas para trabajar.

#### **4.2. Procesos de industrialización**

Actualmente la organización produce principalmente harina y cereal reventado, aunque también industrializan harina de soya, quinua y garbanzo; además, deshidratan uvilla y mortiño y procesan polvo de uvilla, pero estos productos en

pequeñas cantidades; a futuro tienen pensado extraer el colorante que tiene el shanshi.

La industrialización inicia con la compra de buena materia prima, el precio de compra depende de la calidad, un quintal de amaranto de excelente calidad tiene un valor de consumo de hasta 120 USD, pero si es de mala calidad, muchas impurezas, piedras, entre otras, el precio disminuye a 80 USD; a continuación se describe todo el proceso de elaboración de harina y cereal tostado.

#### **4.2.1. Proceso de industrialización de harina**

Para la obtención de harina de amaranto se parte del grano de amaranto, siguiendo los pasos que se enumeran a continuación:

##### **a) Limpieza y Lavado**

Primeramente se seca el producto hasta un 12% de humedad, se cierne y se quita piedras e impureza, posteriormente se lava con solución de bicarbonato de sodio al 5% y suficiente agua, removiendo continuamente de 5 a 7 minutos, para eliminar la astringencia de la semilla, a continuación se lava con agua y se colocó en lienzos de tela y se secó al sol. (Martínez & I., 2017)

##### **b) Molienda**

Después del reventado se procede a moler la materia prima, utilizando un molino de discos con el objeto de triturar y obtener la harina. Al moler la semilla sin tostar será necesario molerla dos veces no así con el tostado. (Martínez & I., 2017)

### **c) Tamizado**

El proceso de tamizado se lleva a cabo para uniformar el tamaño de la partícula en las harinas y así poder homogenizar la granulometría a un tamaño de partículas que sobrepasen el 100 % las 170 micras (malla 80). (Martínez & I., 2017)

### **d) Empacado**

La harina posteriormente será empacada en bolsas de polietileno para conservarlas para su posterior uso.

### **e) Distribución y comercialización**

Al momento la organización no cuenta con transporte propio, por lo que la persona encargada de distribuir lleva el producto en bus y si esta actividad dura más de un día, la persona contrata un hotel para pernoctar.

#### **4.2.1.1. Diagrama del proceso de producción de harina de amaranto**

La figura muestra el diagrama del proceso industrial. La determinación del equipo idóneo y sus capacidades se determinará después del balance de materiales y consumo de energía.



**Diagrama 1.-** Proceso de industrialización de harina, FACIAG, UTB, 2019.

#### **4.2.2. Proceso de industrialización de cereal reventado**

Para la obtención de cereal reventado de amaranto igualmente se parte del grano de dicho producto, siguiendo los pasos que se enumeran a continuación, pero para tostar dicho producto se necesitan pailas de gran tamaño, que son reemplazadas cada dos meses y que para este proceso se necesita cinco tanques de gas por semana.

### **a) Limpieza y Lavado**

Se seca el producto hasta alcanzar un 12 % de humedad, se tamiza para separar las piedras e impureza, posteriormente se lava con solución de bicarbonato de sodio al 5 % y suficiente agua, removiendo continuamente de 5 a 7 minutos, para eliminar la astringencia de la semilla, a continuación se lava con agua y se coloca en lienzos de tela y se seca al sol. (Martínez, 2017).

### **b) Tostado**

Después de la limpieza, el amaranto es colocado en grandes pailas sin necesidad de incluir aceite, este con el calor empieza a reventar por lo que es necesario moverle frecuentemente con una cuchara de palo.

### **c) Enfriamiento**

Cuando ha reventado todo el amaranto, se lo saca de las pailas y se lo ubica en un lugar seguro para que se enfríe.

### **d) Empacado**

El cereal reventado es empacado en fundas de plástico de diferentes presentaciones.

### **e) Distribución y comercialización**

Al momento la organización no cuenta con transporte propio, por lo que la persona encargada de distribuir lleva el producto en bus.

#### 4.2.2.1. Diagrama del proceso para elaboración de cereal reventado

La figura muestra el diagrama del proceso industrial. La determinación del equipo idóneo y sus capacidades se determinará después del balance de materiales y consumo de energía.



Diagrama 2.- Proceso de industrialización de cereal, FACIAG, UTB, 2019.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se han determinado las siguientes conclusiones:

En la comunidad de Iltaquí, desde mucho tiempo los agricultores se han dedicado a sembrar amaranto (*Amaranthus caudatus*), principalmente las variedades Inti, Alegría y Ataco, pero con problemas al momento de la comercialización porque no había mercado para toda la producción, es así que nace la iniciativa de asociarse con la finalidad de industrializar y comercializar los productos del amaranto a muchos lugares del país.

La organización tiene legalidad y está reconocida, todos los socios tienen la obligación de trabajar en la industria, pero a pesar de esto necesitan contratar personas para trabajar permanentemente quienes tienen que escoger y limpiar las impurezas. La organización Mama Muro Cunapa en la actualidad industrializa o produce harina de amaranto y cereal reventado. Los procesos de producción de harina de amaranto inician con la recepción de la materia prima, la cual pagan un valor de acuerdo a la calidad; luego viene el proceso de limpieza, donde se separan impurezas y pequeñas piedras, para que el grano sea lo más puro posible; luego viene el acondicionamiento del grano y la molienda en un molino eléctrico; la harina que sale es tamizada y envasada, lista para ser transportada a sus lugares de expendio.

La organización aproximadamente procesa artesanalmente unos 15 a 20 qq/mes, principalmente harina de amaranto, la cual es distribuida en tiendas naturistas de todo el país, estas entregas las realizan mediante pedidos.

Con todo esto, se realizan las siguientes recomendaciones:

Las instituciones gubernamentales deben capacitar y apoyar al productor principalmente en manejo del cultivo, cosecha y post cosecha, debido a que la calidad del grano debe darse en el campo y ser materia prima de calidad para la elaboración artesanal de harina y cereal de amaranto.

También es importante que la organización gestione y mejore los procesos artesanales de elaboración de derivados de amaranto e inclusive pueda elaborar productos con otras materias primas, que el mercado demanda.

La organización debería ampliar sus procesos con la finalidad de pasar de una producción artesanal a una industrial, ya que con la experiencia que tienen pueden dar este paso y así tener mayor producción, mejorar los ingresos económicos de las familias de dicha organización.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- CORFO. (s/d de s/m de s/f). *Amaranto y sus beneficios*. Recuperado el 2019 de 06 de 04, de Amaranto alimento del futuro:  
<http://www.amaranto.cl/noticia/amaranto-y-sus-beneficios-para-la-salud.html>
- EL COMERCIO. (03 de marzo de 2012). Cotacachi rescata el cultivo del amaranto. *EL COMERCIO*, pág. 14. Recuperado el 24 de 05 de 2019, de <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/cotacachi-rescata-cultivo-del-amaranto.html>
- GADCC. (s/d de s/m de 2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Canton Cotacachi*. Recuperado el 19 de 05 de 2019, de <http://app.sni.gob.ec>: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/Cotacachi-diagnostico%20%202014\\_15-11-2014.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/Cotacachi-diagnostico%20%202014_15-11-2014.pdf)
- GADPGM. (s/d de s/m de 2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Garcia Moreno*. Recuperado el 19 de 05 de 2019, de <http://app.sni.gob.ec>: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0460021560001\\_PDOT%20GARCIA%20MORENO%2010\\_28-10-2](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0460021560001_PDOT%20GARCIA%20MORENO%2010_28-10-2)
- González, L. (2016). *Análisis de la producción de amaranto en el Canton Cotacachi*. Guayaquil: s/e.
- Guía del Emprendedor. (s/d de s/m de 2014). *Cultivo del Amaranto*. Recuperado el 24 de 05 de 2019, de <http://www.guiadelemprendedor.com.a>:  
<http://www.guiadelemprendedor.com.ar/Amaranto.htm>
- IICA. (2010). *Rescate y revalorización del cultivo del amaranto*. San Jose : s/e.
- INFOAGRO. (2014). *Cultivo de Amaranto*. Madrid: s/e. Obtenido de <http://www.infoagro.com>:  
[http://www.infoagro.com/noticias/2014/amaranto\\_\\_la\\_planta\\_rebelde.asp](http://www.infoagro.com/noticias/2014/amaranto__la_planta_rebelde.asp)
- INIAP. (1989). *El cultivo de amaranto *Amaranthus spp* una alternativa agronomica para Ecuador*. Quito, Ecuador: s/e. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2688>
- Martínez, E., & I., M. (2017). *Elaboración de harina de amaranto*. s/c: s/e.

Saavedra, F. (2013). *Respuesta del amaranto (Amaranthus caudatus L.) a la fertilización complementaria de tres bioestimulantes*. San Jose de Minas Quito: s/e.

Santacruz, E. (2011). *El amaramto en el estado de Morelos, caracterización de su eslabon primario*. México: s/e.

Toapanta, I. (2009). *Microempresa Productora de Harina de Amaranto*. Quito: s/e.

Valenzuela, G. (2013). *El despertar de los granos Andinos*. s/c: s/e. Obtenido de <https://revistagestion.ec>:  
[https://revistagestion.ec/sites/default/files/import/legacy\\_pdfs/237\\_004.pdf](https://revistagestion.ec/sites/default/files/import/legacy_pdfs/237_004.pdf)  
f

# APENDICE

## Apéndice 2. Galería de fotos.



Foto 1.- Feria, FACIAG, UTB, 2019



Foto 2.- Cultivo, FACIAG, UTB, 2019



Foto 3.- Valor agregado, FACIAG, UTB, 2019



Foto 4.- Acopio, FACIAG, UTB, 2019



**Foto 5.-** Cultivo, FACIAG, UTB, 2019



**Foto 6.-** Cultivo, FACIAG, UTB, 2019



**Foto 7.-** Valor agregado, FACIAG, UTB, 2019



**Foto 8.-** Cultivo, FACIAG, UTB, 2019



**Foto 9.-** Entrevista, FACIAG, UTB.