

RECONOCIMIENTO DEL TARWI EN EL ÁMBITO GASTRONÓMICO, POR MEDIO DE  
LA APLICACIÓN DE SU HARINA.

FINO BELTRAN FAUSTO DANIEL  
JAIMES NEIRA LINA XIOMARA  
TORRES SALAZAR JENIFFER PAOLA

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA  
FACULTAD DE ARTE, COMUNICACIÓN Y CULTURA  
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA  
BOGOTÁ, D.C.

2017

RECONOCIMIENTO DEL TARWI EN EL ÁMBITO GASTRONÓMICO, POR MEDIO DE  
LA APLICACIÓN DE SU HARINA.

FINO BELTRAN FAUSTO DANIEL  
JAIMES NEIRA LINA XIOMARA  
TORRES SALAZAR JENIFFER PAOLA

Asesora metodológica

*Lic. M.Sc. Nelly Bibiana Morales Posada*

Asesor temático

*Chef Docente. Aycardo Emilio Robayo Rodríguez*

Trabajo de grado para optar al título de Tecnólogo en Gastronomía

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA  
FACULTAD DE ARTE, COMUNICACIÓN Y CULTURA  
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA  
BOGOTÁ, D.C.

2017

Nota de aceptación jurados

---

---

---

---

Jurado

---

Jurado

---

Jurado

### **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a mi madre Alejandra Beltrán Pinilla, mis hermanas Camila Fino Beltrán y Sara Fino Beltrán, que gracias a ellas entendí que todo lo que aprendas debe ser con amor, paciencia y que siempre se debe tener en cuenta que el dinero no lo es todo, la compañía de la familia es lo más importante, también dedico esta tesis a mis abuelos Socorro Pinilla Rodríguez, Gustavo Beltrán Torres y Adán Fino, por ser parte fundamental de mi vida, por enseñarme muchas cosas tanto ancestrales como sentimentales.

#### **Daniel Fino Beltrán**

Dedico esta tesis a mis padres ya que gracias a ellos aprendí a luchar por mis sueños y ser persona a que no debo pasar por encima de nadie, a ser humilde y demostrarme que si puedo cumplir cada meta que me proponga.

#### **Jeniffer Paola Torres Salazar**

## **Agradecimientos**

Ante todo primero quiero dar gracias a Dios que es el que permite que todo suceda en el caminar de la vida, también quiero agradecer a mi madre Alejandra Beltrán por ser y enseñame a ser luchador, a mi padre Segundo Fino por enseñarme a ser humilde y de buen corazón, a mis hermanas Camila Fino y Sara Fino por ser mi compañía y por inspirarme a ser mejor cada día para que sigan mis pasos y puedan ser mejor que su mismo hermano, también quiero agradecer a mis compañeros con los que he compartido en toda la carrera por que de ellos me llevo un poco de lo que me ofrecieron, también quiero agradecer a los docente Bibiana morales, por ser nuestra amiga, saber dirigir nuestros pasos, Aycardo Robayo, por ser tan apasionado por lo que hace enseñar, Andrés Mora, Elver Amórtegui, Alejandro Duarte, Frederic Villa, por inspirar en mí el espíritu de búsqueda y de mejorar en cada momento y finalmente a decir que el amor cambia el mundo y creo que he podido cambiar algo en el mundo de los demás esto es más importante que obtener un título sea cual sea.

### **Daniel Fino Beltrán**

Agradezco en primera instancia a Dios por ser mi guía y acompañante en este camino para cumplir mis metas y sueños, también agradezco a mis padres por ser parte de este sueño y apoyarme económica, moral y emocionalmente en este proceso de mi vida.

Agradezco a mis compañeros Lina Jaimes y Daniel Fino por permitirme acompañarlos en estos años de estudio, y por ser un apoyo para mí y poder cumplir juntos esta meta, a mis tutores la profesora Bibiana Morales y el profesor Aycardo Robayo, por apoyarnos en este proceso y en este proyecto, guiándonos y dedicándonos el tiempo necesario para sacar adelante nuestra tesis.

### **Jeniffer Paola Torres Salazar**

Le agradezco a mi mamá Gladys Neira Torres por haberme acompañado y guiado en este proceso de aprendizaje educativo y personal, por estar conmigo en todo momento, por ser mi fortaleza en mis momentos de debilidad, por ser mi mano derecha, mi amiga fiel, por ser esa persona que siempre estuvo al frente de todo, y sobre todo le agradezco porque siempre creyó en mí. Para ella todos mis logros y mi amor.

Le agradezco a mi papá Yebrail Jaimes Garavito porque siempre estuvo pendiente de mí y me brindó su apoyo en todo momento.

Le agradezco a mi novio Jonathan Martínez Parada. Por su apoyo y colaboración, por la gestión que realizo en el colegio Santa Librada para poder llevar acabo nuestras encuestas y poder realizar las respectivas actividades.

Le agradezco por su compañía, por su apoyo y colaboración, porque siempre me dio fuerzas para seguir adelante y ser mejor cada día.

Le agradezco a la profesora Nelly Bibiana Morales Posada por su apoyo y dedicación con nosotros y el proyecto, le agradezco por toda la formación que nos brindó, por creer en nosotros, por la confianza y sobre todo por su grata amistad. También le agradezco al profesor Aycardo Emilio Robayo Rodríguez por su dedicación, su apoyo y colaboración con nosotros y el proyecto.

Le agradezco a los directivos del colegio Santa Librada por abrimos las puertas y permitir que realizáramos nuestras actividades correspondientes al proyecto, les agradezco por la gestión y el acogimiento.

Le agradezco a mis amigos Jeniffer Paola Torres Salazar y Daniel Fino Beltran por hacer de esta etapa algo bonito y único, por ser unos excelentes compañeros de tesis y sobre todo por brindarme esa bonita amistad.

**Lina Xiomara Jaimes Neira**

## Resumen

El cultivo y consumo de esta leguminosa está siendo notablemente disminuido en los países andinos, donde Colombia figura como uno de los países donde prácticamente no se cultiva ni se consume, por falta de conocimiento en cuanto formas de uso, valor nutricional y ventaja con respecto a la resistencia a factores climáticos adversos (Jacobsen & Mujica, 2006). Por medio de esta investigación se busca reconocer el tarwi en el ámbito gastronómico por medio de las aplicaciones en áreas de repostería, panadería y pastelería empleando un producto base: harina.

Para llevar a cabo el objetivo principal la metodología se dividió en 4 etapas, 1) Desamargado, 2) Deshidratación, 3) Aplicaciones Gastronómicas y 4) Evaluación de las aplicaciones, por último esta la etapa 5) donde se realizó un recetario informativo.

Se desarrollaron las etapas en donde se evidencio que: la mejor forma de desamargar el tarwi fue durante 5 días siendo en el segundo día una cocción por 1 hora, según los resultados obtenidos los productos que más relevancia tuvieron a la hora de las encuestas de palatabilidad de los productos fueron el brownie, el helado.

## Tabla de contenido

<b>1. Introducción .....</b>	<b>11</b>
<b>2. Problema de investigación.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1. Planteamiento y formulación del problema.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2. Delimitación del problema .....</b>	<b>12</b>
<b>3. Justificación .....</b>	<b>14</b>
<b>4. Objetivos .....</b>	<b>15</b>
<b>4.1. Objetivo general.....</b>	<b>15</b>
<b>4.2. Objetivos específicos .....</b>	<b>15</b>
<b>5. Marcos referenciales .....</b>	<b>16</b>
<b>5.1. Marco teórico - conceptual.....</b>	<b>16</b>
<b>5.1.1. El tarwi.....</b>	<b>16</b>
<b>5.1.2. Los alcaloides del tarwi.....</b>	<b>18</b>
<b>Lupanina.....</b>	<b>18</b>
<b>Esparteína.....</b>	<b>19</b>
<b>Aplicaciones de los alcaloides del tarwi.....</b>	<b>20</b>
<b>Toxicidad de los alcaloides presentes en el tarwi .....</b>	<b>21</b>
<b>5.1.3. Características generales de la planta .....</b>	<b>21</b>
<b>Aspectos agronómicos.....</b>	<b>23</b>
<b>5.1.4. Des amargado .....</b>	<b>24</b>
<b>Des amargado manual. ....</b>	<b>25</b>
<b>Des amargado industrial. ....</b>	<b>25</b>
<b>5.1.5. Des hidratación.....</b>	<b>25</b>
<b>Des hidratación por aire caliente.....</b>	<b>25</b>
<b>5.1.6. Brownie .....</b>	<b>26</b>
<b>5.1.7. Mantecada .....</b>	<b>26</b>
<b>5.1.8. Merengue .....</b>	<b>26</b>
<b>Merengue francés.....</b>	<b>26</b>
<b>Merengue italiano .....</b>	<b>27</b>
<b>Merengue suizo.....</b>	<b>27</b>
<b>5.1.9. Salsa de chocolate.....</b>	<b>27</b>
<b>5.1.10. Manjar blanco .....</b>	<b>27</b>

5.1.11.	Pan brioche .....	28
5.1.12.	Crema pastelera .....	28
5.1.13.	Galleta de manga.....	28
5.1.14.	Helado .....	29
5.1.15.	Pate a choux.....	29
5.1.16.	Alfajores.....	29
5.2.	Antecedentes investigativos .....	29
5.3.	Marco histórico .....	31
5.4.	Marco geográfico .....	32
5.3.1.	Cusco, Perú.....	32
5.3.2.	Universitaria agustiniana Campus Tagaste.....	32
5.3.3.	Localidad de Usme .....	33
5.5.	Marco legal .....	34
6.	Metodología De La Investigación .....	35
6.1.	Tipo de investigación .....	35
6.1.1.	Localización de la investigación.....	35
6.1.2.	Técnicas de recolección de datos.....	35
7.	Diseño Experimental.....	36
7.1.	Etapa 1 (objetivo específico 1).....	36
7.2.	Etapa 2 (objetivo específico 1).....	37
7.3.	Etapa 3 (objetivo específico 2).....	37
7.4.	Etapa 4 (objetivo específico 4).....	38
	Encuesta 1 .....	38
	Encuesta 2 .....	40
7.5.	Etapa 5 (objetivo específico 4).....	43
8.	Resultados.....	44
8.1.	Resultados etapa 1 y 2.....	45
	Ficha técnica de la harina de tarwi.....	45
	Etiqueta de la harina de tarwi .....	45
	Imagen producto final .....	46
8.2.	Resultados etapa 3.....	47
	Preparaciones realizadas .....	47
	Pan brioche.....	47

<b>Brownie</b> .....	50
<b>Mantecada</b> .....	53
<b>Merengue</b> .....	56
<b>Salsa de chocolate</b> .....	59
<b>Crema pastelera</b> .....	61
<b>Galleta de manga</b> .....	64
<b>Alfajores</b> .....	66
<b>Manjar blanco</b> .....	68
<b>Helado de tarwi</b> .....	70
<b>Pate a choux</b> .....	73
<b>8.3. Resultados etapa 4</b> .....	76
<b>Resultados encuesta numero 1</b> .....	76
<b>Resultados encuesta número 2</b> .....	90
<b>Ficha técnica de la encuesta</b> .....	100
<b>8.4. Resultados etapa 5</b> .....	102
<b>Recetario</b> .....	102
<b>9. Cronograma de actividades</b> .....	112
<b>10. Administración del proyecto</b> .....	113
<b>11. Conclusiones</b> .....	115
<b>12. Recomendaciones</b> .....	116
<b>13. Bibliografía</b> .....	117
<b>14. Anexos</b> .....	121
<b>Anexo 1: Carta de petición</b> .....	121
<b>Anexo 2: Carta de respuesta</b> .....	123

## 1. Introducción

El tarwi, chocho o lupino (*Lupinus mutabilis sweet*) es una leguminosa originaria de los Andes de Bolivia, Ecuador, Colombia y Perú. En Colombia es un producto que prácticamente no se cultiva ni se consume, debido al desplazamiento del cultivo a la llegada de los españoles y algunos cultivos europeos, ya que tuvo una domesticación más lenta que el maíz y la papa, por su sabor amargo y el proceso que debía hacerse para el consumo humano genero cierta desventaja. Su alto contenido de proteínas, mayor que el de la soja, lo hacen una planta de interés para la nutrición humana y animal.

Frente al panorama de inseguridad alimentaria que se vive actualmente en países en desarrollo como Colombia, el tarwi es una opción interesante teniendo en cuenta que tiene un porcentaje de proteína entre 47 y 64%, superior a otras leguminosas y fuentes animales.

Teniendo en cuenta el valor nutricional del tarwi se desea realizar un aporte al problema de seguridad alimentaria, específicamente, a la población juvenil de 14 a 18 años de edad del colegio Santa Librada de la localidad 5 de Usme, elaborando (harina) para posteriormente realizar productos de repostería, panadería y pastelería que sean llamativos a la población de estudio y realizar el método más eficaz frente al des amargado y deshidratado para obtener la harina de tarwi.

En este caso el tipo de investigación que se aplicara es exploratorio y descriptivo, e enfoque será mixto ya que en la parte cuantitativa encontramos la exploración de tema y en la parte cualitativa encontramos recolección de datos, en este acaso se aplicaron dos encuestas en donde la primera se observaron datos exploratorios y descriptivos (degustación) y en la segunda datos descriptivos (degustación), de aquí se obtuvo la aceptación de los productos realizados con el producto base obtenido (harina de tarwi), dentro de los productos encontramos mantecada, brownie, alfajores, helado, entre otros.

Dentro de los productos desarrollados encontramos brownie, mantecada, pan brioche, salsa de chocolate, crema pastelera, galletas de manga, alfajores, helado de coco, pate a choux, manjar blanco, por medio de las encuestas se observa que los productos obtuvieron una gran acogida dentro de la población estudiada.

## 2. Problema de investigación

### 2.1. Planteamiento y formulación del problema

En el marco de políticas dirigidas a la reducción de la desnutrición, a la erradicación del hambre y al fomento del sector rural, existen diferentes conceptualizaciones y tendencias de acuerdo a la naturaleza de sus gestores. La ONU, por ejemplo, establece que la seguridad alimentaria es un derecho de acceso físico y acceso económico, donde todas las personas en todo momento tienen alimento que sea sano y seguro, para satisfacer sus necesidades alimentarias. (Almeida, 2008; FAO, 1996)

El tarwi es una leguminosa herbácea muy antigua, cuyo nombre científico es *Lupinus mutabilis* S., típico de los andes de Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Se cultiva principalmente entre los 2.000 y 3.800 metros de altura, en climas templados y fríos. Se caracteriza por su alto contenido de proteínas, mayor que el de la soja, se ha convertido desde un principio en una planta de interés, según en Perú para la **FADV (organización comprometida en promover acciones eficaces destinadas a garantizar el bienestar, la protección y promoción de los derechos.)** en términos de capacidad de respuesta al tema de la soberanía y seguridad alimentaria, de las familias campesinas con un enfoque específico para los niños, niñas y adolescentes y su correcto desarrollo psicofísico. (Tapia, 2015)

De acuerdo a las fuentes consultadas se presentan las siguientes problemáticas:

1. cultivo casi inexistente en el país
2. desconocimiento del valor nutricional
3. desconocimiento de la forma de uso
4. Ventaja en cuanto a resistencia de factores climáticos adversos

Por lo anterior, se genera la siguiente pregunta de investigación: *¿Cómo reconocer el tarwi, por medio de la obtención y aplicación de su harina?*

### 2.2. Delimitación del problema

Delimitación espacial: el estudio se limitó a los estudiantes de la jornada de la tarde del Colegio Santa Librada que está ubicado en el barrio Santa Librada de la localidad 5 Usme, que se escogieron intencionalmente.

Delimitación temática: el móvil de este proyecto radica en el reconocimiento del tarwi en los jóvenes del colegio santas librada que son objeto de nuestro estudio, por medio de este se quiere ayudar en problemas de seguridad alimentaria en el futuro.

### 3. Justificación

“La localidad de Usme es la tercera zona con mayor desempleo en el distrito capital con una tasa de desempleo del 11% muy por encima del promedio distrital que está en 8,6%, en Usme prevalecen los estratos 1 y 2.”

De acuerdo con encuestas realizadas, no se especifican los ciclos vitales (niñez y adultez) que padecen hambre a nivel distrital o local. En la localidad de Usme esta tendencia está marcada para todas las etapas de ciclo ya que son los adultos económicamente activos por causas de desempleo o bajos ingresos quienes sostienen la alimentación familiar, lo que ocasiona que el resto de la familia no consuma alimentos en ninguna de las tres comidas principales uno o más días a la semana. (Localidad de Usme, 2014)

Por este motivo este proyecto está enfocado a la elaboración de productos que busquen solucionar problemas de seguridad alimentaria en la población de estudio. Se quiere aplicar este proyecto de investigación en estudiantes del colegio Santa Librada, hemos decidido trabajar con este tipo de población, ya que es una población vulnerable nutricionalmente. Se trabajará con estudiantes en un rango de edades de 14 a 18 años, donde encontramos que los adolescentes son un tipo de población que no tienen una alimentación adecuada por diferentes factores entre ellos encontramos los siguientes:

Los determinantes sociales son un conjunto de aspectos socioeconómicos adversos que padece la población de Usme, permiten generar tensiones que afectan la salud de la comunidad. El desempleo a causa de la falta de oportunidades para las personas económicamente activas, imposibilita mejorar el estado nutricional de los individuos y sus familias. Esto también permite que el dinero obtenido sea empleado para otras necesidades como el pago de servicios públicos, necesidades del hogar y demás, dejando a un lado el uso del poco ingreso para una alimentación adecuada y suficiente. (Localidad de Usme, 2014)

Por otra parte, se trabajará el reconocimiento del tarwi con docentes de la universitaria agustiniana en el programa de tecnología en gastronomía, empleando la parte técnica en la elaboración de los productos.

## 4. Objetivos

### 4.1. Objetivo general

Reconocer el tarwi en el ámbito gastronómico por medio de las aplicaciones en las áreas de repostería, panadería y pastelería empleando su harina.

### 4.2. Objetivos específicos

- Determinar el mejor método de des amargado y deshidratación para obtención de harina, según 1) des amargado con variables como: tiempo, temperatura y pH. 2) deshidratación con variables como: tiempo, equipos y temperatura.
- Explorar la implementación de la harina de tarwi empleando porcentajes de sustitución (100, 70 y 50%) en aplicaciones gastronómicas de pastelería (Brownie, Mantecada, Merengue, Galleta de manga, Alfajores, Pate a choux), repostería (Salsa de chocolate, Crema pastelera, Helado, Manjar blanco) y panadería (Pan brioche).
- Evaluar mediante encuestas las preparaciones realizadas, en los estudiantes del colegio Santa Librada de los cursos de 9 a 11 de la jornada de la tarde, que se encuentra ubicado en la localidad 5 de Usme.
- Diseñar un recetario informativo con las preparaciones realizadas y características del producto base (tarwi), para vincular a la población de estudio y sus familias con la producción y consumo del tarwi.

## 5. Marcos referenciales

### 5.1. Marco teórico - conceptual

#### 5.1.1. El tarwi.

La especie de leguminosa *Lupinus mutabilis* (tarwi) se cultiva tradicionalmente en los Andes desde los 1.500m, encontrándose en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina. Sus semillas son usadas en la alimentación humana, ya que esta especie ocupa uno de los primeros lugares entre los alimentos nativos con elevado contenido de proteínas y aceites a nivel mundial. Sin embargo, el grano requiere un tratamiento previo para su consumo, siendo necesario eliminar las sustancias anti nutricionales que contiene y que le permiten a la planta disponer de defensas naturales contra el ataque de insectos. Estas sustancias son alcaloides formados por esparteína, lupinina, lupanidina, entre los principales, los cuales actualmente son utilizados para controlar garrapatas y parásitos gastrointestinales, como lombrices en los animales domésticos.

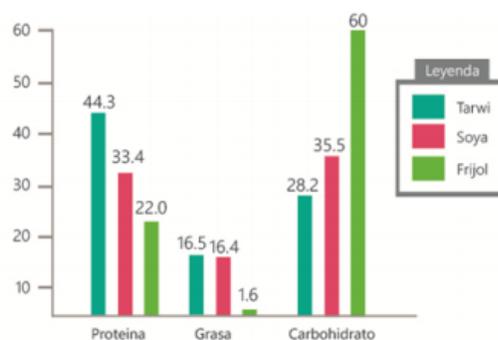
Industrialmente se ha obtenido harina de tarwi y con ella se amplía su uso en la panificación, utilizando hasta un 15% con la ventaja de mejorar considerablemente el valor proteico y calórico, asimismo permite mayor Conservación del pan debido a la retrogradación del almidón. También su importancia radica en la elevada Cantidad de aceite que contienen sus semillas, por ello es considerada como la soya de los Andes. Reviste importancia en la alimentación humana por ser un alimento altamente nutritivo y de gran facilidad de preparación, así como bajo costo, pudiendo prepararse una gama de platillos: entradas, sopas, guisos, postres y bebidas. (Jacobsen, Mujica, 2006)

El género *lupinus* de especies cultivadas y silvestres, ha sido ampliamente estudiado a nivel mundial; incluso se ha creado la Asociación Internacional de Investigadores de *Lupinus*, que ha organizado diferentes eventos mundiales conocidos como las Conferencias Internacionales que ya tienen más de 20 años de antigüedad. El primero de estos congresos se realizó en Lima y Cusco en el año 2001. El tarwi o lupino, domesticado en los Andes, ha recibido la atención de los investigadores, como agrónomos, botánicos, antropólogos, nutricionistas y agroindustriales, de manera que se han organizado más de 10 congresos de nivel mundial. (Carita, 2013)

Taxonomía	
<b>Division</b>	Fanerógama
<b>clase</b>	Dicotiledónea
<b>Orden</b>	Fabales
<b>Familia</b>	Fabaceae
<b>Especie</b>	Lupinus mutabilis
<b>Nombre común</b>	Tarwi

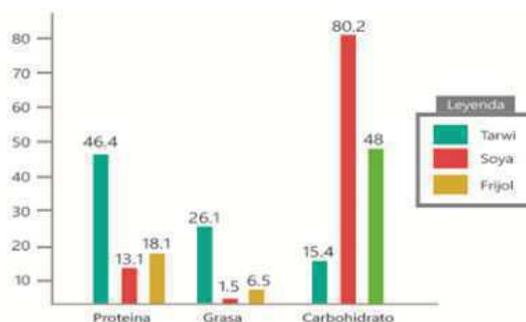
*Tabla 1 taxonomía adaptada de Carita, 2013*

Cuando se compara el tarwi con otras leguminosas, como la soya y el frijol, es clara la diferencia en contenido de proteína a favor del tarwi; sin embargo, se debe considerar que ese elevado contenido de proteína, se puede incrementar de 47 a 64% cuando se extraen los lípidos y los alcaloides (Repo, 1988). La proteína del tarwi es rica en globulina y albúmina, sin embargo, es deficiente en triptófano, con mayor cantidad de aminoácidos azufrados que la mayoría de leguminosas (Camarena y otros, 2012).



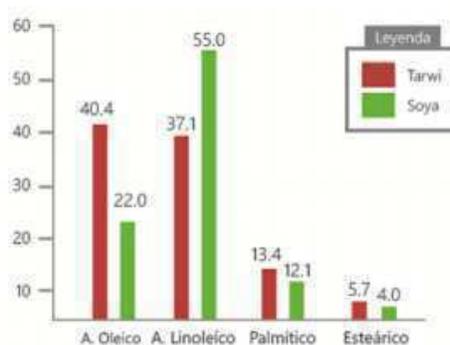
*Grafico 1 Comparativo nutricional entre el tarwi, la soya y el frijol. (Marón, 2005, Mujica y Jacobsen 2006)*

Cuando se compara la composición química de la harina integral de tarwi con la de la quinua y el trigo, se puede deducir la importancia en el consumo de tarwi si se acompaña con un cereal como el maíz, arroz o el trigo, (Camarena, 2000) y aún mejor en combinación con la quinua, lo que resulta un alimento ideal para combatir la desnutrición. (Tapia, 2015)



*Grafico 2 Composición química de harina integral de tarwi, quinua y trigo/base seca.*

En el contenido de ácidos grasos del tarwi predominan los no saturados como el oleico, linoleico y linolenico, según Camarena (2000) nuestro organismo requiere un consumo suficiente de estos ácidos grasos esenciales para un desarrollo óptimo del sistema nervioso central, para la función inmunológica y en general para el crecimiento corporal. (Tapia, 2015)



*Grafico 3 Contenido de ácidos grasos en semillas de tarwi y soya (g/100g)*

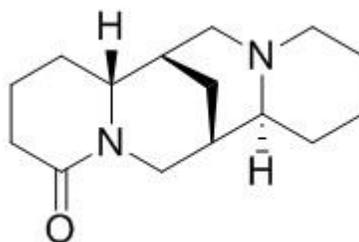
### **5.1.2. Los alcaloides del tarwi.**

Las bases de alcaloides son normalmente sólidos cristalizables, mientras que las bases oxigenadas son líquidas a temperatura ambiente. En general los alcaloides son bases poco solubles en agua, solubles en disolventes orgánicos apolares o poco polares y en alcoholes de elevada graduación. Al ser básicos los alcaloides forman sales con ácidos minerales u orgánicos y estos en cambio son solubles en agua. La formación de sales estabiliza la molécula por lo que comercialmente los alcaloides se encuentran en estado de sales.

#### ***Lupanina.***

La lupanina es el alcaloide que se encuentra en mayor concentración en el chocho, su fórmula estructural ( $C_{15}H_{24}N_2O$ ), tiene un peso molecular de 248,36 g/mol, es soluble en agua,

cloroformo, éter y alcohol e insoluble en éter de petróleo. Se puede encontrar la d y l – lupanina, así como también sus mezclas, las mismas que pueden ser identificadas por la presencia de una de las formas ópticamente activas. La forma racémica es encontrada en los lupinos blancos.



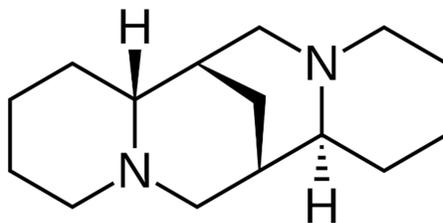
*Imagen 1 lupanina.*

La d – lupanina es un líquido espeso cristalino con agujas higroscópicas, punto de fusión entre 40-44 °C, con punto de ebullición entre 190-193 °C, índice de refracción igual a 1,5444, soluble en agua, cloroformo, éter y alcohol e insoluble en éter de petróleo; puede ser determinada por el gran número de derivados: monohidrocloreto pf 217 - 269 °C, dehidrocloreto pf. 162 – 167 °C monohidrobromuro pf. 127 °C, picrato pf. 211 °C.

La l – lupanina es un aceite viscoso, con un punto de ebullición entre 186–188 °C, puede formar compuestos como monohidroyoduro pf. 183 – 185 °C, perclorato pf. 213 °C, y otras sales que podrían tener similares puntos de fusión a sus derivados análogos de la d – lupanina. La lupanina tiene actividad antibacteriana, antinematocida contra lepidópteros y coleópteros, también produce inhibición de las actividades moduladoras, inhibe la síntesis de proteínas, además posee actividad antiarrítmica, hipotensora, y actividad hipoglicemiante.

#### ***Esparteína.***

La esparteína, (C<sub>15</sub>H<sub>26</sub>N<sub>2</sub>), presenta átomos de nitrógeno unidos en forma terciaria, tienen un peso molecular de 234g/mol. Es un líquido oleoso, espeso, incoloro con olor débil a anilina y sabor sumamente amargo. Tiene un peso específico de 1,02 a 20 y hierve a 311 en corriente alcalina. Es insoluble en agua, alcohol, éter, y cloroformo, con reacción alcalina.



*Imagen 2 esparteína.*

La esparteína es un gangliopléjico poco potente, bloquea la transmisión por impedir la despolarización de la membrana postsináptica; después de una fase transitoria de excitación ganglionar, aísla el miocardio de la influencia neurovegetativa central, disminuye la excitabilidad del tejido nodal, la conductibilidad y la frecuencia y amplitud de las concentraciones. Sus efectos secundarios son poco importantes como trastornos digestivos, hipotensión ortostática. Sin embargo, esparteína, se ha usado farmacológicamente como sulfato de esparteína en el tratamiento de arritmias cardíacas. Se han usado también plantas que contenían esparteína como fuente diurética, lo que es atribuido a sus propiedades a nivel cardíaco. También se ha usado como oxitócico. Esparteína y lupanina son considerados tóxicos para los vertebrados por ser agonistas de los receptores de acetilcolina, inhibidores de los canales de Na<sup>+</sup> y K<sup>+</sup>, lo que bloquea la señal de transducción neuronal. Además, inhibe la síntesis y formación del RNAt, es un depresor del sistema nervioso central, posee actividad, oxitotócica, uterotónica, antiarrítmica, diurética, hipoglicemiante, por otro lado, es estimulante respiratorio

#### ***Aplicaciones de los alcaloides del tarwi.***

Aunque los alcaloides son ampliamente reconocidos en el área de la medicina, en términos de química ecológica, los alcaloides en el género Lupinos representan un importante sistema químico de defensa contra microorganismos patógenos (virus, bacterias, hongos), y contra otras especies de plantas que causan competencia. La lupanina, esparteína, 13 – hidroxilupanina, angustifolina, inhiben el crecimiento de *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli*. Los dos primeros alcaloides poseen actividad antifúngica mientras que la lupinina, lupanina, 13 – oxoesparteína y esparteína, tienen actividad insecticida, reprimiendo en los insectos el deseo de alimentación, de esta manera eliminan su supervivencia. Posee utilidad práctica comercial, gracias a sus aplicaciones en medicina y en el campo industrial. La esparteína tiene efectos cardiovasculares, es tónico cardíaco, antiespasmódico y sedante la dosis de uso farmacológico es de 0,10 a 0,20 g por día. En el campo de la agricultura la lupanina puede ser usada como herbicida, así como

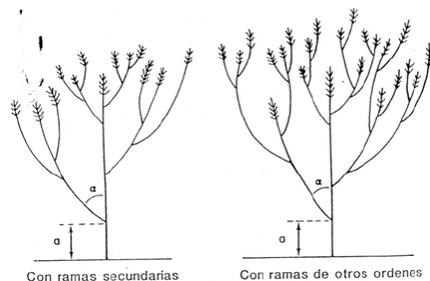
repelente de insectos y como protector de las plantas, también se considera que los alcaloides puros tienen algún grado de actividad anti fúngica.

***Toxicidad de los alcaloides presentes en el tarwi.***

La toxicidad de estos compuestos ha sido demostrada a dosis muy altas tanto en animales como en seres humanos. Dosis comprendidas entre 11- a 25 mg/Kg de peso corporal en niños y dosis de 25 a 46 mg/Kg de peso corporal en adultos producen graves intoxicaciones. Los síntomas de envenenamiento son: midriasis, calambres, cianosis, parálisis respiratoria, dolores estomacales violentos, vómitos e incluso coma

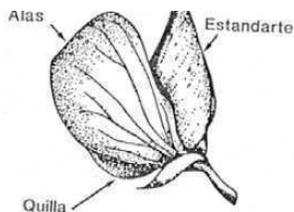
**5.1.3. Características generales de la planta.**

**El tallo:** es el órgano aéreo y que, en la mayoría de variedades, está constituido por un tallo único de forma cilíndrica a veces ligeramente aplanado.” (Tapia, 2015)



*Imagen 3 Arquitectura de la planta según la ramificación. (Tapia, 2015)*

**La flor:** La inflorescencia se considera es un racimo terminal, con las flores dispuestas verticiladamente. Cada flor mide alrededor de 1.2 cm. de longitud y es típicamente con la forma de las papilionáceas, es decir, la corola con cinco pétalos, uno el estandarte dos las quillas y dos las alas. (Tapia, 2015)



*Imagen 4 La flor del tarwi. (Tapia, 2015)*

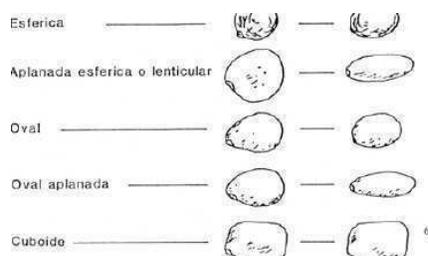
**Las hojas:** están constituidas por unas láminas de tipo digitada con un número variable de folíolos de 5 a 12 de forma oblonga con pequeñas hojas estipulares en la base del pecíolo. Los

foliolos pueden ser elípticos o ensanchados hacia el extremo y variar de glabras a tenuemente pubescentes.



*Imagen 5 Formas de hojas de las estípulas en el tarwi. (Tapia, 2015)*

**El fruto:** está constituido por una vaina, algo dehiscente; las semillas se acomodan en la vaina en una hilera en un tamaño que varía de 4 hasta 15 mm. La forma de las semillas es elipsoidal, lenticular, algunas redondeadas y otras más bien con bordes más definidos en forma semi cuadrada.



*Imagen 6 Formas del grano de tarwi, Lupinus mutabilis. (Tapia, 2015)*

El color de las semillas es muy variable, entre blanca, gris, baya, marrón, negra e incluso de color marmorizado. Algunas semillas blancas tienen una pinta de otro color que puede estar distribuida como una ceja, bigote, creciente o media luna, hasta punteada e incluso marmoleada. (Camarena y otros, 2012)



*Imagen 7 Variación del color de la semilla de tarwi*

El lupino se adapta muy bien a suelos de textura gruesa y arenosa de laderas con relativa baja fertilidad. Los Lupinos que crecen en suelos con pH mayor de 7.0 pueden mostrar clorosis, situación que puede verse influenciada por la deficiencia de hierro. Bajo condiciones de suelos ácidos, los lupinos tienen la habilidad de extraer mayor cantidad de minerales esenciales.

#### ***Aspectos agronómicos.***

A mayor altura, sobre los 4000 m, los lupinos presentan formas de crecimiento prostrado o almohadillado, con raíces profundas. Las hojas presentan una intensa vellosidad. De igual manera la vaina es pubescente con semillas muy pequeñas.

En los Andes orientales las especies de *Lupinus* son muy escasas y solo algunos penetran hacia la ceja de selva o de montaña. Son ejemplo de estas zonas Sandía en Puno y Lares en el Cusco.

En la región occidental, en las denominadas lomas, se encuentran pocas especies, algunas de ellas son: *Lupinus arequipensis* y *Lupinus molleandoensis*.

Otras especies que crecen a mayores alturas tendrían genes muy resistentes al frío, por lo que se abre un gran campo para el mejoramiento por cruzamientos, con el objetivo de adaptar a la especie cultivada a mayores alturas. (Tapia, 2015)

Las diferencias de temperatura entre el día y la noche, muy características de la zona alto andina, se incrementan al final del periodo de crecimiento; estas condiciones ambientales aumentan el contenido de aceites. Sin embargo, temperaturas muy bajas, caso de las heladas antes de la maduración del grano, pueden ocasionar la presencia de una gran mayoría de granos no llenos (chupados) que al ser cosechados ocasiona una alta reducción de los rendimientos. Las heladas también atrasan la floración. Otro factor ambiental desfavorable son las granizadas que pueden dañar las vainas, así como un aborto de las flores.

#### **Lluvias**

Los requerimientos de humedad del lupino andino son variables, dependen del tipo de suelos, temperatura, vientos y su relación con las subespecies mencionadas. Los eco tipos precoces, encontrados en Puno, necesitan un mínimo de 450 mm de precipitación durante el periodo vegetativo, mientras las especies de más largo periodo de crecimiento requieren entre 600 a 700 mm de lluvias. Para un crecimiento exitoso del tarwi, se requiere un periodo de al menos 5 meses libres de estrés hídrico en los Andes; este aspecto varía según los años por eso los rendimientos

pueden ser muy variables. El requerimiento de agua se incrementa en la etapa de formación de las vainas.

### **Siembra**

La siembra se efectúa en condiciones generalmente de secano en forma tradicional, dentro de parcelas muy pequeñas y aisladas; en algunos casos solo como borde de cultivos de maíz, papa, quinua. Así también sirve como un medio de protección contra el ganado, ya que no es consumido por este por el sabor amargo y un olor algo repelente.



*Imagen 8 Siembra de tarwi (Tapia, 2015)*

### **Cosecha**

Una vez completada la maduración y cuando las vainas adquieren una coloración amarillenta, las plantas son arrancadas y colocadas en ramas con el fin de terminar el secado. La trilla es el proceso que más tiempo demanda; se espera que con el uso de una trilladora utilizada en frejoles se pueda facilitar esta tarea, la cual demanda entre 14 a 16 jornales por hectáreas. (Tapia, 2015)

#### **5.1.4. Des amargado.**

El grano de tarwi crudo es amargo (alto contenido de esparteína, lupinina y otros), por lo tanto, es inconsumible, motivo por el que no es apetecido por aves, rumiantes ni insectos; por ello para consumir los granos de tarwi el primer paso es el des amargado (des lupinación). El grano des amargado y listo para incorporar a la alimentación humana es de sabor agradable. Luego de eliminar la testa, los granos son de color crema.

El proceso de des amargado para fines de consumo familiar consiste en remojar un promedio de tres kilogramos de grano de tarwi en un recipiente con capacidad para 18 litros aproximadamente (lata, balde) durante 12 horas. Se remoja en agua potable de consumo doméstico, haciendo cambio cada seis horas; en este caso el des amargado demora cinco días. El

grano desamargado resultante es de sabor agradable e inoloro. Se consume en forma directa o preparada con otros ingredientes de acuerdo al gusto de cada familia. Consecuentemente, el desamarrado puede ser realizado de dos formas: manualmente o industrialmente. (Jacobsen, Mujica, 2006)

#### ***Des amargado manual.***

Limpian el grano de impurezas (residuos de cosecha, tierra o piedrecillas); seleccionan el grano por tamaño; remojar el grano durante un día en agua; cocer el grano en agua durante una hora; colocar en un recipiente apropiado (costalillo o canasta) y poner en agua corriente durante 4-5 días; probar el grano, si ya no tiene sabor amargo, quiere decir que ya está listo para ser consumido. (Jacobsen, Mujica, 2006)

#### ***Des amargado industrial.***

Selección, clasificación y limpieza con zarandas; hidratación durante 12 horas; Cocción en cilindros con llave de salida u olla de presión; lavado en cilindros con una llave de salida para permitir el flujo de agua; secar al sol o mediante corrientes de aire caliente; almacenaje y empacado. (Jacobsen, Mujica, 2006)

### **5.1.5. Des hidratación.**

El deshidratado consiste en eliminar el agua que contienen los alimentos, mediante evaporación por medio de fuentes de calor solar o eléctrica. El eliminar el agua de los tejidos impide el crecimiento de las bacterias, mohos y levaduras que no pueden vivir en un medio seco. Los alimentos deshidratados mantienen gran proporción de su valor nutritivo y de su sabor original, si el proceso se realiza en forma adecuada.

La deshidratación es una de las formas más antiguas de procesar alimentos. Los alimentos deshidratados no necesitan ser refrigerados y conservan mejor sus componentes nutricionales ya que el proceso es simple y fácil de realizar. Este método consiste en remover el agua de los alimentos hasta que su contenido se reduzca a un 10 o 20% con el objeto de prolongar la vida útil de los productos agrícolas. (Calderón, 2010)

#### ***Des hidratación por aire caliente.***

Con la aplicación de aire caliente al alimento pierde agua de su tejido el cual se evapora, este vapor se absorbe por aire y se aleja del producto, este tipo de deshidratación se realiza en equipos con temperaturas no mayores a 70°C y manteniendo su humedad relativa, debe estar entre el 60%.

### **5.1.6. Brownie.**

El brownie es un bizcocho de chocolate con nueces fruto de un accidente culinario, un error de un cocinero que olvidó poner levadura al bizcocho de chocolate que estaba elaborando, así pues, este bizcocho de crujiente por fuera y tierno y jugoso en su interior, se bautizó con el nombre de brownie, ese es su origen, muchas gracias al cocinero que se equivocó, se las merece.

Volviendo al tema, el origen del brownie se ubica en Estados Unidos allá por el año 1897. Se conoce también como brownie de chocolate o brownie de Boston y actualmente cuenta con una inmensa variedad de recetas que varían en proporciones y en incorporación de ingrediente, incluso hay quien le pone levadura.

Este bizcocho se puede hacer en moldes individuales, aunque es más habitual hacerlo en una bandeja de poca altura y cortar en porciones, aunque se puede hacer en el molde de la torta.

### **5.1.7. Mantecada.**

La mantecada es una torta tradicional en Colombia que se puede encontrar en la región de Boyacá. Tunja es conocida por sus deliciosas mantecadas. Este postre es hecho a partir de harina, manteca y esencia de almendra.

### **5.1.8. Merengue.**

La palabra merengue presenta varios significados. Es un baile y una música originaria de la República Dominicana. En el contexto del fútbol, un merengue es un seguidor del Real Madrid. Si hablamos de alimentos, el merengue es un postre conocido en el mundo entero. Centrándonos en el merengue como alimento, hay que indicar que se trata de un postre y, por lo tanto, forma parte de la repostería. Por otra parte, no todos los merengues son iguales. Por este motivo, se habla de tres versiones diferentes: el francés, el italiano y el suizo.

#### ***Merengue francés.***

En el merengue francés se separan las claras y las yemas de los huevos. A continuación, se utiliza azúcar, de tal manera que la cantidad sea el doble que la empleada en la clara.

El primer paso es batir las claras de los huevos hasta que empieza a surgir espuma y luego se añade el azúcar en forma de lluvia. Con todo el azúcar incorporado se bate la mezcla hasta que el azúcar se incorpore totalmente a las claras y deja de batirse cuando se consigue una masa espesa. Esta sencilla receta del merengue francés se consume normalmente en frío.

### ***Merengue italiano.***

Es algo más complejo que el merengue francés y se emplea como elemento decorativo, para hacer mousse o soufflé o para hacer helados. En cuanto a sus ingredientes, son los siguientes: claras de huevo, azúcar refinada y agua. En una pequeña olla se calienta el azúcar y el agua, de tal manera que el agua cubra completamente todo el azúcar. Este proceso acaba cuando se crea el almíbar. A continuación, se baten las claras con una pizca de azúcar hasta que estén espumosas.

Luego hay que verter el almíbar en forma de hilo sobre las claras y sin dejar de batir. El hilo del almíbar debe verterse muy cerca de la pared de la olla de la batidora. Hay que continuar batiendo hasta que el merengue se enfríe y quedé a temperatura ambiente.

### ***Merengue suizo.***

Este merengue es igualmente sencillo de elaborar. Sus ingredientes son claras de huevos sin nada de yema y azúcar normal. La peculiaridad de este merengue es su lenta cocción al baño María, lo cual produce un resultado más consistente que la receta francesa e italiana. El merengue suizo es muy versátil y se utiliza en la decoración de tortas, postres y helados. En algunos casos, se incorpora una esencia de vainilla o de limón.

Un aspecto importante en la elaboración del merengue francés, el italiano y el suizo es la utilización de huevos frescos y de calidad. Por otra parte, es preciso emplear unas cantidades adecuadas y preparar la receta con la temperatura adecuada.

#### **5.1.9. Salsa de chocolate.**

La salsa de chocolate más fácil se hace derritiendo chocolate con un alto porcentaje de cacao y nata líquida, añadiendo un poco de azúcar; y se puede terminar con mantequilla si se desea. Pero también se puede hacer una salsa de chocolate con leche o agua.

#### **5.1.10. Manjar blanco.**

El manjar blanco, el sabor que identifica al Valle del Cauca hasta en el extremo Oriente, tiene su origen justamente al otro lado del mundo. La receta original es una creación árabe que los moros llevaron a España y luego los ibéricos trajeron a América Latina. Razones por las cuales hay versiones de este dulce desde los pueblos del Caribe hasta Argentina. Pero el manjar blanco valluno tiene un sabor muy especial porque su receta encontró su nicho ideal en un valle de haciendas ganaderas productoras de leche y de trapiches para la molienda de la caña de azúcar y cultivadoras de arroz. Los tres ingredientes esenciales de la versión clásica de este postre que cinco siglos después aún es sinónimo de celebraciones de Navidad, ya no sólo en el Valle del

Cauca, sino en el resto del país. El manjar blanco es un dulce de leche muy antiguo dice el antropólogo e investigador de la cocina vallecaucana Germán Patiño que está referenciado entre los pueblos árabes que llegaron a España, incluso con el mismo nombre. Sólo que en la tradición árabe lo preparaban con leche de almendras y azúcar y lo dejaban hervir hasta que se redujera y quedara espeso Ese era el manjar blanco andaluz de tradición oriental (moroandaluz) que trajeron los españoles, pero aquí se cambió la leche de almendras no se daban aquí y eran muy costosas por la leche de res. Y en el Valle se perfeccionó la receta agregándole el arroz remojado y molido para darle el punto final, porque actúa como el espesante (llamado el cuajo en la tradición popular) pero manteniendo la combinación de leche y azúcar.

#### **5.1.11. Pan brioche.**

El Brioche es una receta de origen francés, y es un dulce ligero y esponjoso, que se puede preparar de muy diversas formas. Sus ingredientes principales son la leche, el azúcar, la mantequilla, huevos y levadura.

Este dulce se puede comer tal cual, o bien servir de base a otras preparaciones más complejas, acompañado de algún relleno o añadiendo algún ingrediente adicional a su masa, para darle un toque diferente y de más sabor.

En esta web os mostraremos muy variadas recetas, desde la más tradicional hasta otras más originales y que mezclan diversos ingredientes para crear nuevas recetas, pero todas ellas sencillas de preparar y muy ricas.

#### **5.1.12. Crema pastelera.**

La crema pastelera, conocida como “Pastry Cream”, es la base o relleno de muchos postres como el natilla, crema catalana, relámpagos o profiteroles. Es una crema a base de huevo, leche, vainilla, almidón de maíz y azúcar.

#### **5.1.13. Galleta de manga.**

Como su propio nombre indica este tipo de galletas se hacen con manga pastelera y una boca rizada del número 12. Son galletas muy suaves, algunas con coberturas de chocolate, en algunos casos con puntos de mermelada para pegar dos piezas. Son blanquitas porque hay que cocerlas en su justo punto para que se deshagan en la boca, si se cocinas de más quedan doradas por debajo (cuando no por encima) y la textura es peor.

Sí, también se pueden hacer con pistola, aunque la pistola es de esos inventos que no llego a conocer porque la verdad donde haya una manga pastelera y un poco de práctica para utilizarla que se quite cualquier pistola de hacer galletas.

#### **5.1.14. Helado.**

Helado es algo que ha sufrido la acción de helar, etimológicamente proveniente del latín “gelare” que significa enfriar mucho. Por lo tanto, algo helado es lo que está muy frío, a tal punto que si es un líquido se ha solidificado.

El helado es un postre muy dulce y sabroso (en italiano “gelato” y en inglés “ice cream”) elaborado a partir de variados ingredientes, como leche azúcar, chocolates, cremas, etcétera o a base de agua y frutas, que se consume congelado, luego de batirlo para evitar que se cristalice. Pueden ser industriales o artesanales.

#### **5.1.15. Pate a choux.**

El pate a choux es un tipo de pasta empleada sobre todo en postres, de origen francés. Es increíblemente versátil, ya que permite realizar con ella tanto postres dulces como comidas saldas, como empanadas, entremeses, snacks... Esto es debido a que la pate a choux es una masa prácticamente sin sabor, ya que permite que sea el relleno el que se lleve todo el protagonismo del plato, permitiéndonos así abundantes combinaciones. Otra de sus características más importantes es que es muy maleable, y nos otorga la posibilidad de crear con ella las formas que prefiramos.

#### **5.1.16. Alfajores.**

Un alfajor es una golosina tradicional de muchos países de Iberoamérica, principalmente en Argentina. Otros países con tradición de alfajores son Perú, Uruguay, Chile y España. Esta golosina está compuesta por dos galletas / galletitas unidas en el centro por un relleno dulce (dulce de leche, dulce de frutas, chocolate, mousse, entre otros) y generalmente está bañada en chocolate o glaseada.

La palabra “alfajor” se deriva del árabe “[al- hasú]”, cuyo significado es “relleno”. El alfajor ingresó a Iberia durante el período al-Andalus con la entrada de los árabes al continente europeo.

## **5.2. Antecedentes investigativos**

- *Caracterización de semillas de lupino (Lupinus mutabilis) sembrado en los Andes de Colombia*; Ortega (2010), Se obtuvo información sobre la presencia de alcaloides del Tarwi y el aprovechamiento de las semillas.
- *EL TARWI, LUPINO, ANDINO Tarwi, Tauri o Chocho (Lupinus mutabilis Sweet) “Mujeres Andinas en Camino: Promoción del producto tarwi de la Provincia de Huaylas hacia el mercado nacional e internacional en el marco rural del desarrollo sostenible”*; Mario E. Tapia (2015), Se obtuvo información respecto a la comparación del Tarwi con otras legumbres como la soya, el frijol y la quinua, historia, contenido nutricional y referencias geográficas del cultivo.
- *Recuperación gastronómica del tarwi (lupinus mutabilis sweet) en Colombia*; Cruz, Pinzón, Vizcaíno (2016) Se obtuvo información sobre patrimonio cultural del Tarwi.
- Biodiversidad y eco geografía del género lupinus l.(leguminosa) en Colombia, tesis universidad nacional de Colombia; Barney (2011)
- *Harina de frutas y/o leguminosas y su combinación con harina de trigo*; M.P. Torres, M.T. Jiménez, M.E. Bárcenas, (2014) aplicación de harina de arvejas, garbanzo, plátano verde y mango inmaduro, junto con harina de trigo para aumentar las características nutricionales.
- *Diseño de panes funcionales a base de harinas no tradicionales*; Ángela Zuleta, María Binaghi, Carola Greco, Cristina Aguirre, Laura De La Casa, Patricia Ronayne, (2012), aplicación de harina de plátano verde y algarroba en panificación para reducir las enfermedades crónicas no transmisibles y también reducir el consumo de CHO's
- *Sustitución parcial de harina de trigo l por harina de kiwicha l., usando el método directo y esponja y masa, en la elaboración de pan*; Gloria Pascal, Joaquín Zapata, (2015), sustitución de harina de trigo por harina de kiwicha para mejora el cultivo de cereales y aplicación de los mismos, y ayudar al sostenimiento de la seguridad alimentaria.
- *Utilización de harinas compuestas de maíz y garbanzo adicionadas con fibra de cáscara de piña para sustitución de harina de trigo en productos de panificación*; Dorren Hoyos, Anneth Palacios (2015), busca reemplazar o suplantar la harina de trigo para reducir costos de en la panificación y sustituir la harina de trigo por harina de maíz y garbanzo con fibra de piña en polvo.

- *Desarrollo de un producto mediante harina compuesta de trigo, mandioca y soja;* Marcos Ballat (2014), trata de problemas de pobreza y desnutrición en Mozambique (África) en donde se cultiva trigo y mandioca que sirven de sustento para los habitantes de este pueblo.
- *De tales harinas, tales panes;* Alberto Edel, Cristian Rosell (2007), en este libro se describe las harinas que son trabajadas en Iberoamérica y como se deben usar en panificación.
- *Panificación de harinas mezcla de trigo y quinua;* Valentina Astiz, Elena Molfese, María Seghezso, (2006), *aplicar a productos de panificación esta mezcla de harinas y evaluar su palatabilidad y la sustitución en productos elaborados.*

### **5.3. Marco histórico**

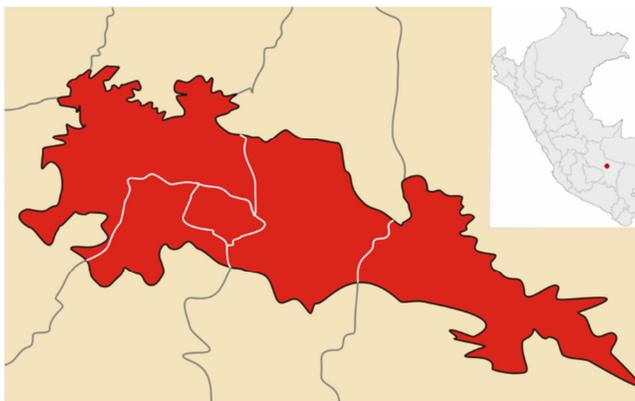
Dos culturas antiguas, la egipcia y la andina, hace por lo menos cuatro mil años, fueron las que por primera vez llegaron a domesticar y utilizar en su alimentación dos especies de *Lupinus*: el *Lupinus luteus* en Egipto y el *Lupinus mutabilis* en los Andes. Estas especies fueron utilizadas con semejantes fines de alimentación. Curiosamente las dos culturas primeramente sometieron a estas especies a un proceso de maceración y lavado, para eliminar los alcaloides antes de utilizarlas como alimenticias (Carrillo, 1956). Estas especies de alto valor nutricional con más de 38% de proteína fueron, respectivamente, una de las bases de la alimentación de dichas poblaciones.

*Lupinus mutabilis* ha recibido diferentes nombres; siendo similar al *Lupinus albus* se le conoce como altramuza, por esta denominación en España. Se le conoce también como lupini y lupino amargo. Los nombres locales son “chocho” en Colombia, Ecuador y norte de Perú; tarwi o tarhui en el idioma quechua en la parte central y centro sur de Perú; tauri en la lengua aymara al sur del Lago Titicaca en Perú y Bolivia y chuchus muti en la zona quechua de Cochabamba. León (1964) menciona además el nombre ullus que se emplea en diferentes lugares del sur del Perú y Bolivia. El nombre utilizado en inglés es “Andean lupin” o “pearl lupin” mencionado en diferentes eventos. Se le denominó como chochos, por los primeros conquistadores españoles, por su similitud con el *Lupinus albus* originario del oriente y que es bastante cultivado en Andalucía (España). En ese país actualmente se le conoce como altramuza, nombre muy probablemente de origen árabe.

El tarwi es uno de esos cultivos alimenticios que se han utilizado en la eco región andina por miles de años. Restos de sus semillas se han encontrado 12 / EL TARWI en las tumbas de la cultura Nazca (100 a 500 a.C.) en la costa desértica del Perú. En el sur, las pinturas representando el tarwi en vasos ceremoniales de la cultura Tiahuanaco (500-1000 d.C.) son una indicación de su amplia distribución. En Europa las especies de *Lupinus* como el *Lupinus luteus* y el *Lupinus albus* se cultivan y consumen ampliamente en toda la zona mediterránea, conocidos como altramuz. El interés sobre el lupino andino, está relacionado a que es una especie que se adapta a climas fríos, y la agricultura en los países europeos se beneficiaría con tener un cultivo que reemplace a la soya de climas subtropicales que actualmente es importada y utilizada, sobre todo, para la alimentación del ganado (cerdos, pollos). (Jacobsen, Mujica, 2006)

#### 5.4. Marco geográfico

##### 5.3.1. Cusco, Perú.



*Imagen 9 Mapa ubicación de Cuzco en Perú*

Es una ciudad del sureste del Perú ubicada en la vertiente oriental de la cordillera de los Andes, en la cuenca del río Huatanay, afluente del Vilcanota. Es la capital del departamento del Cuzco y, además, según está declarado en la constitución peruana, es la «capital histórica» del país.

##### 5.3.2. Universitaria agustiniana Campus Tagaste.

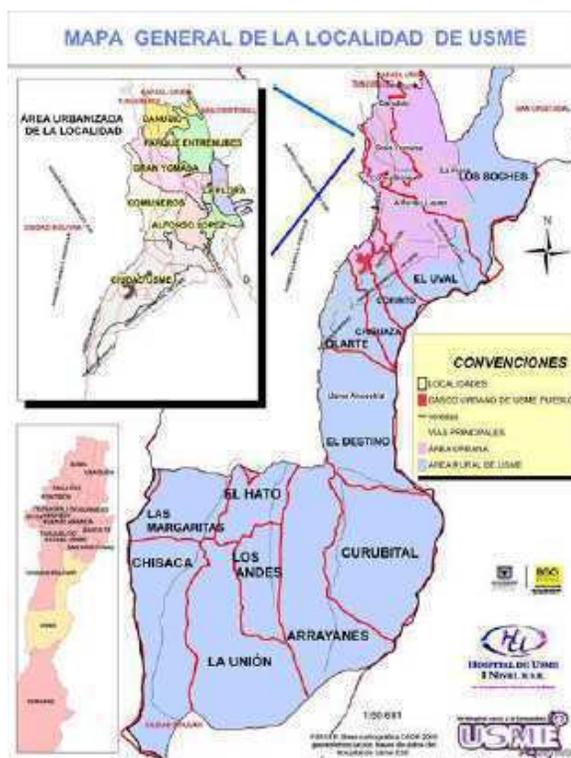
Ubicada sobre la Avenida Ciudad de Cali No. 11b-95



*Imagen 10 Universitaria Agustiniana*

### 5.3.3. Localidad de Usme

La localidad de Usme se encuentra ubicada en el costado suroriental de la ciudad y forma parte de la cuenca media y alta del río Tunjuelito en alturas que van desde 2.600 hasta 3.800 msnm. Usme limita al norte con las localidades de Tunjuelito, Rafael Uribe y San Cristóbal; al nororiente con la localidad de San Cristóbal; al Oriente con los municipios de Ubaque, Chipaque, Une y Fosca; al occidente con la localidad de Ciudad Bolívar; y al sur con la localidad de Sumapaz. (H. Usme, 2009)



*Imagen 11 Mapa general de la localidad de Usme Fuente: Georreferenciación a partir de las bases de datos del H. Usme E.S.E 2010*

### **5.5. Marco legal**

- Decreto 3075 de 1997 que promueve las buenas prácticas de manufactura.
- Resolución 719 de 2015 establece clasificación del consumo de alimentos de acuerdo a riesgo de salud pública.
- Decreto 2941 de 2009 promueve la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial
- Resolución 14712 de 1984 reglamenta lo relacionado con producción, procesamiento, transporte, almacenamiento y comercialización de vegetales como frutas y hortalizas elaboradas.
- Resolución 2155 de 2012: reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las hortalizas que se procesen, empaque, transporten, importen y comercialicen en el territorio nacional.
- NTC 2457 (norma técnica colombiana para harina de soya).
- Resolución 4506 de 2013: niveles máximos de contaminantes en los alimentos destinados para el consumo humano
- Resolución 2906 de 2007: límites máximos de plaguicidas en alimentos destinados al consumo humano.
- Resolución 333 de 2011: reglamenta el etiquetado nutricional de los alimentos.
- Resolución 5109 de 2005: reglamenta el etiquetado de alimentos elaborados y empacados.

## **6. Metodología De La Investigación**

### **6.1. Tipo de investigación**

El diseño de investigación es de tipo experimental debido a que se “manipularon deliberadamente una o más variables independientes (supuestas casusas) para analizar las consecuencias de esa manipulación sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos), dentro de una situación de control para el investigador.

También se llevó una investigación de tipo descriptivo: lo cual nos permitió conocer las características y perfiles de los estudiantes del colegio Santa Librada de la localidad 5 Usme, que fue sometido a un análisis donde se recolecto información de manera independiente para su posterior medición

El método cuantitativo se utiliza para obtener cifras por medio de la aplicación de encuestas en la muestra de estudio (estudiantes del colegio Santa Librada de la localidad 5 de Usme).

#### **6.1.1. Localización de la investigación.**

Colegio Santa Librada ubicado en el barrio Santa Librada de la localidad 5 de Usme

#### **6.1.2. Técnicas de recolección de datos.**

Las técnicas para recolectar dato que se usaran serán 2 encuestas en donde se encontraran preguntas abiertas y cerradas para recolectar datos cuantitativos, también una recolección de sugerencias por parte de la población para así recolectar datos cualitativos acerca de los productos realizados.

Se aplicará la primera encuesta con 6 productos, como primer contacto donde se mostrará la materia prima (tarwi) en grano y en harina, la segunda encuesta se aplicará con 5 productos más, las encuestas se realizarán para observar realmente la palatabilidad y aceptación de los productos elaborados y expuestos.

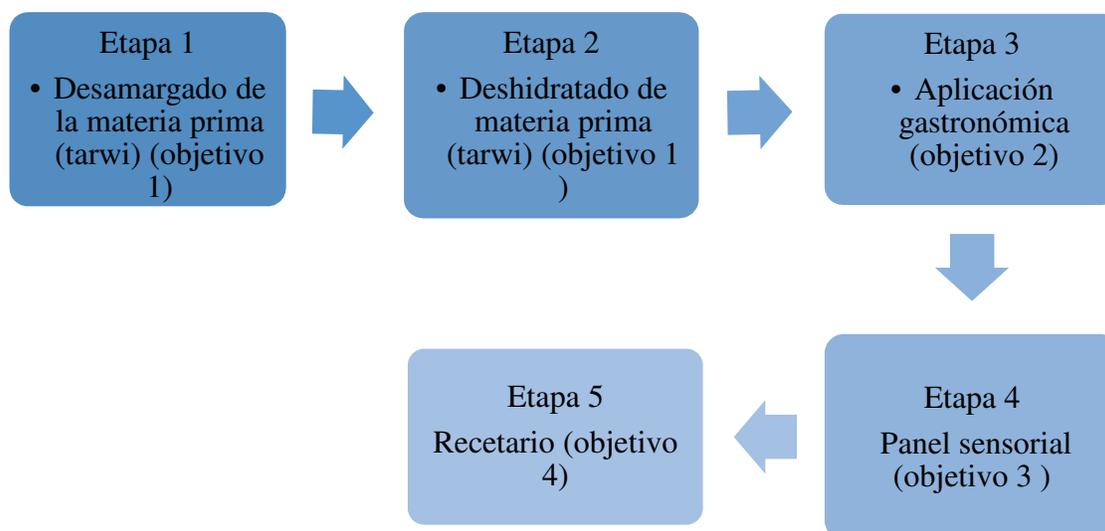
Después de que se apliquen los instrumentos (encuestas) se realizará una cartilla y charla, donde explique temas que se tocan como la seguridad alimentaria y aplicaciones que pueden hacer con el tarwi.

Universo: Colegio Santa Librada

Población: 80 estudiantes de grado 9 a 11 que comprendan las edades 14 a 18 años

Muestra: 50 estudiantes

## 7. Diseño Experimental



### 7.1. Etapa 1 (objetivo específico 1)

#### Des margado del tarwi.

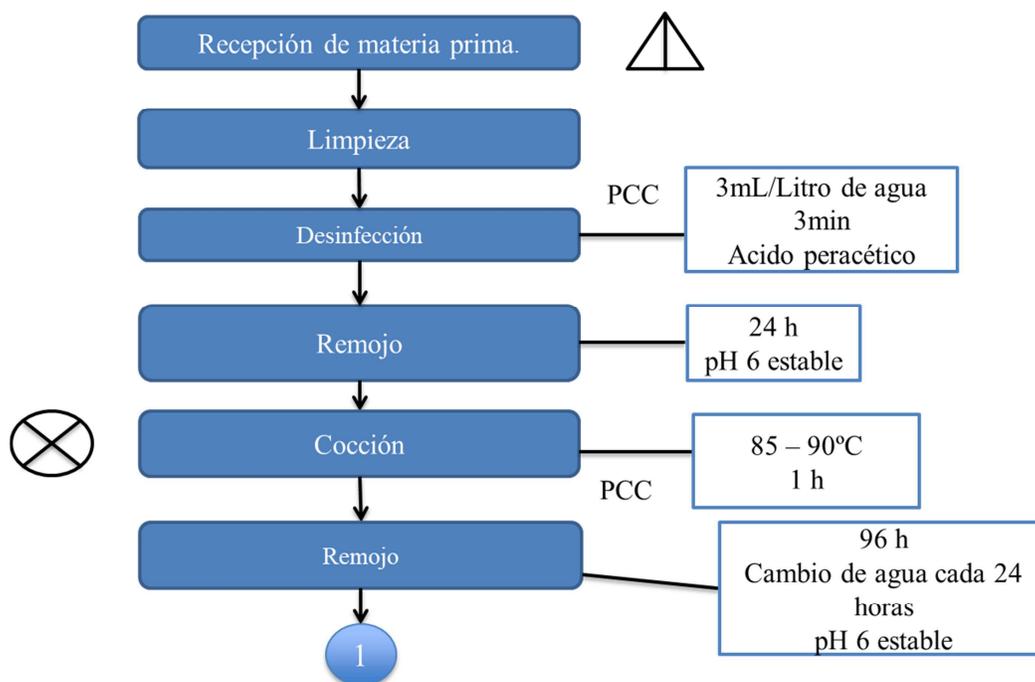


Grafico 4 des amargado del tarwi (Autores, 2017)

## 7.2. Etapa 2 (objetivo específico 1)

### Des hidratado del tarwi.

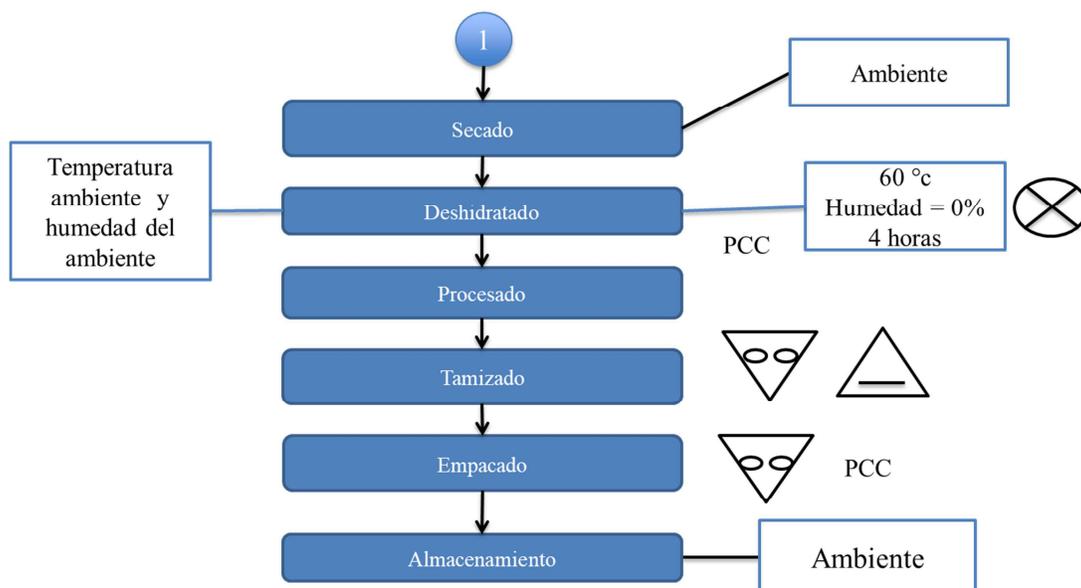


Grafico 5 des hidratado del tarwi (Autores, 2017)

## 7.3. Etapa 3 (objetivo específico 2)

### Aplicaciones gastronómicas.

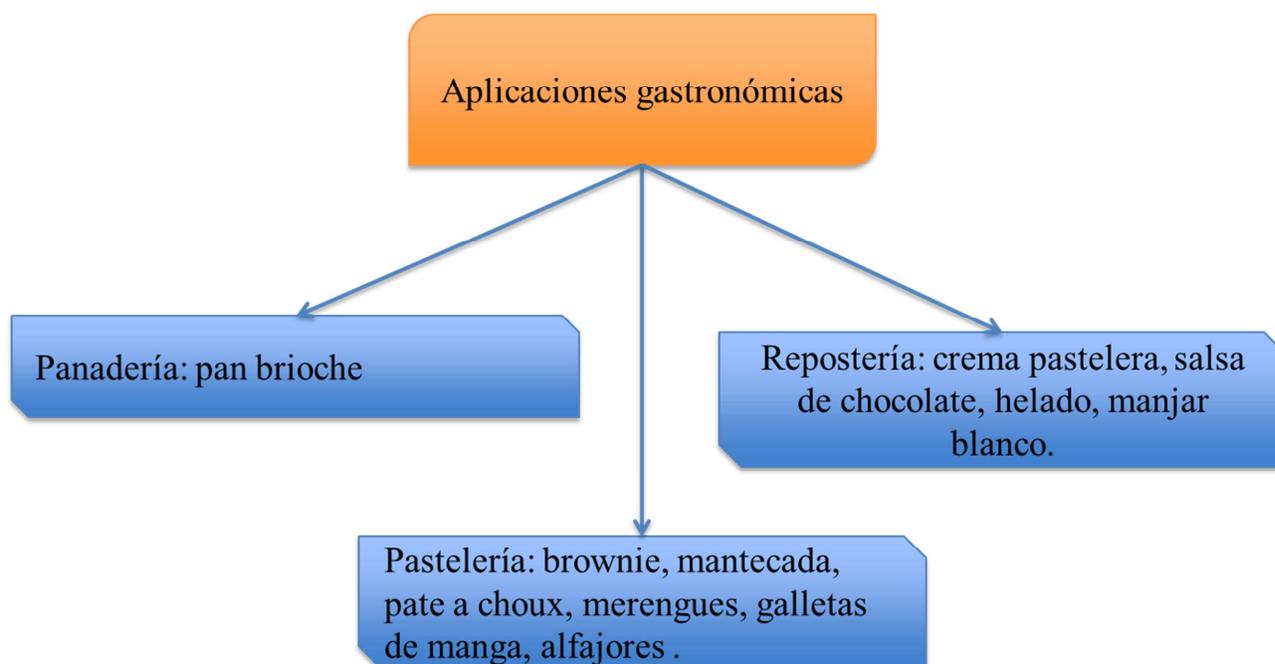


Grafico 6 aplicaciones gastronómicas (Autores, 2017)

#### 7.4. Etapa 4 (objetivo específico 4)

##### Panel sensorial.

##### *Encuesta 1.*



UNIVERSITARIA AGUSTINIANA

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA

**Institución educativa:** Colegio Santa Librada, localidad 5 Usme. Jornada Tarde.

M	F
---	---

**Nombres y apellidos:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_ **Sexo:**

**Curso:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** Día \_\_\_\_\_ Mes \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Conocer la percepción de los estudiantes del Colegio Santa Librada sobre los productos elaborados con base en la harina de tarwi y sus aplicaciones en las áreas de panadería, pastelería y repostería.

La siguiente encuesta evalúa la aceptabilidad de los productos elaborados con base en la harina de Tarwi. Cada uno de los productos a degustar, se encuentra identificado con un número de 1 a 6, según su percepción, marque con una equis (X), la opción de respuesta que mejor considere, siendo *malo*, la calificación más baja y *excelente* la más alta.

#### 1. CONOCIMIENTO SOBRE EL PRODUCTO

1.1 ¿Conoce o ha escuchado sobre el tarwi o chocho? SI\_\_ NO\_\_

#### 2. DESGUSTACIÓN DE LOS PRODUCTO

<b>2.1 Color y apariencia del producto.</b>		Excelente	Bueno	Regular	Indiferente	Malo
No.	Producto	Calificación (Marque con X)				
1	Pan brioche					
2	Brownie					
3	Mantecada					
4	Merengue					
5	Salsa de chocolate					
6	Crema pastelera					

<b>2.2 Sabor del producto.</b>		Excelente	Bueno	Regular	Indiferente	Malo
No.	Producto	Calificación (Marque con X)				
1	Pan brioche					
2	Brownie					
3	Mantecada					
4	Merengue					
5	Salsa de chocolate					
6	Crema pastelera					

<b>2.3 Aroma del producto.</b>		Excelente	Bueno	Regular	Indiferente	Malo
No.	Producto	Calificación (Marque con X)				
1	Pan brioche					
2	Brownie					
3	Mantecada					
4	Merengue					
5	Salsa de chocolate					
6	Crema pastelera					

2.4 Textura del producto.		Excelente	Bueno	Regular	Indiferente	Malo
No.	Producto	Calificación (Marque con X)				
1	Pan brioche					
2	Brownie					
3	Mantecada					
4	Merengue					
5	Salsa de chocolate					
6	Crema pastelera					

2.5 ¿Recomendaría este tipo de productos a familiares y amigos? SI\_\_ NO\_\_

2.6 ¿Consumiría alguno de estos productos como parte de su dieta diaria? SI\_\_ NO\_\_

Recomendaciones y observaciones

---



---

*Encuesta 2.*

**UNIVERSITARIA AGUSTINIANA  
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA**



**Institución educativa:** Colegio Santa Librada, localidad 5 Usme. Jornada Tarde.

**Nombres y apellidos:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_ **Sexo:**  M  F

**Curso:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** Día \_\_\_\_\_ Mes \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Conocer la percepción de los estudiantes del Colegio Santa Librada sobre los productos elaborados con base en la harina de tarwi y sus aplicaciones en las áreas de panadería, pastelería y repostería.

La siguiente encuesta evalúa la aceptabilidad de los productos elaborados con base en la harina de Tarwi. Cada uno de los productos a degustar, se encuentra identificado con un número de 1 a

6, según su percepción, marque con una equis (X), la opción de respuesta que mejor considere, siendo *malo*, la calificación más baja y *excelente* la más alta.

## 1. CONOCIMIENTO SOBRE EL PRODUCTO

1.1 ¿Conoce o ha escuchado sobre el tarwi o chocho? SI\_\_\_ NO\_\_\_

## 2. DESGUSTACIÓN DE LOS PRODUCTO

2.1 Color y apariencia del producto.		Excelente	Bueno	Regular	Indiferente	Malo	Observaciones
No.	Producto	Calificación (Marque con X)					
1	Galleta de manga						
2	Alfajores						
3	Manjar blanco						
4	Helado						
5	Pate a choux						

<b>2.2 Sabor del producto.</b>		Excelente	Bueno	Regular	Indiferente	Malo	Observaciones
No.	Producto	Calificación (Marque con X)					
1	Galleta de manga						
2	Alfajores						
3	Manjar blanco						
4	Helado						
5	Pate a choux						

<b>2.3 Aroma del producto.</b>		Excelente	Bueno	Regular	Indiferente	Malo	Observaciones
No.	Producto	Calificación (Marque con X)					
1	Galleta de manga						
2	Alfajores						
3	Manjar blanco						
4	Helado						
5	Pate a choux						

<b>2.4 Textura del producto.</b>		Excelente	Bueno	Regular	Indiferente	Malo	Observación
No.	Producto	Calificación (Marque con X)					
1	Galleta de manga						
2	Alfajores						
3	Manjar blanco						
4	Helado						
5	Pate a choux						

Recomendaciones y observaciones

---



---



---

### **7.5. Etapa 5 (objetivo específico 4)**

#### **Recetario informativo del tarwi.**

Se realizó un recetario en donde se evidencia la información nutricional y características de cultivo del tarwi y las aplicaciones gastronómicas que se realizaron (ver resultados).

## 8. Resultados

Se observa que el mejor método de des amargado fue el que se realizó por 5 días cambiando el agua cada día y realizando su cocción por una hora sin dejar que el agua llegara a su punto de ebullición, se identificó que por este medio que por este medio de des amargado el grano no presentaba el sabor amargo que es característico en él, y que la forma en que se des hidrato el grano adecuadamente fue por corrientes de aire caliente en un horno cerrado, se realizó por este medio ya que al medio ambiente se necesitaría más tiempo y no se llevaría un buen control microbiano.

Para el rendimiento se tiene que sobre 1 kg de tarwi des hidratado y procesado se obtiene 850 g como resultado de este proceso.

$$\text{Rendimiento} = \text{peso neto/peso bruto} * 100$$

$$\text{Rendimiento} = 0.85 \text{ Kg} / 1 \text{ Kg} * 100 = 85\%$$

Por esta razón aplicamos el siguiente análisis de para saber el precio de comercialización de nuestro producto (harina de tarwi).

$$\text{Precio por kg. Neto} = \text{precio de compra/rendimiento}$$

$$\text{Precio por kg. Neto} = 14.500/0,85=17.000$$

Para la aplicación de la harina en los productos anterior mente descritos se realizó a cabo una fase de experimentación con algunos productos (galletas de manga, alfajores y mantecada) en donde se observó que las preparaciones con el porcentaje de sustitución del 100% de harina de trigo por harina de tarwi no se obtenía un producto muy agradable tanto a la vista como al consumirla, con el porcentaje de sustitución del 70% de harina de trigo por harina de tarwi se identifica que los productos son muy duros al momento de consumirlos, finalmente se evidencia que al momento de realizar la sustitución de 50% de harina de trigo por harina de tarwi los productos tienen mejores características organolépticas y también mejores características de conservación por este motivo en los productos de pastelería y panadería se empleó la sustitución de 50% de harina de trigo por harina de tarwi, en los productos de pastelería se empleó el tarwi como un espesante.

## 8.1. Resultados etapa 1 y 2

*Ficha técnica de la harina de tarwi.*

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	<b>Harina de tarwi</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Es un producto altamente asimilable y con buen perfil nutritivo, conteniendo valores elevados de proteína, elaborado a base de granos de tarwi. La harina se empleada en la elaboración de pan, pastas y galletas, harina integral, y una gran variedad de productos alimenticios.
<b>COMPOSICIÓN</b>	100 % tarwi
<b>TIPO Y MATERIAL DE ENVASE</b>	Bolsa de plástico ziploc
<b>PRESENTACIÓN COMERCIAL</b>	Presentación de 500g
<b>CONDICIONES DE CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO</b>	Se recomienda almacenar al medio ambiente en lugares secos y libres de humedad.
<b>PROCESO DE ELABORACIÓN</b>	Se encuentra en la página...
<b>VIDA UTIL</b>	Mínimo seis (06) meses contados desde la fecha de producción.

*Etiqueta de la harina de tarwi.*

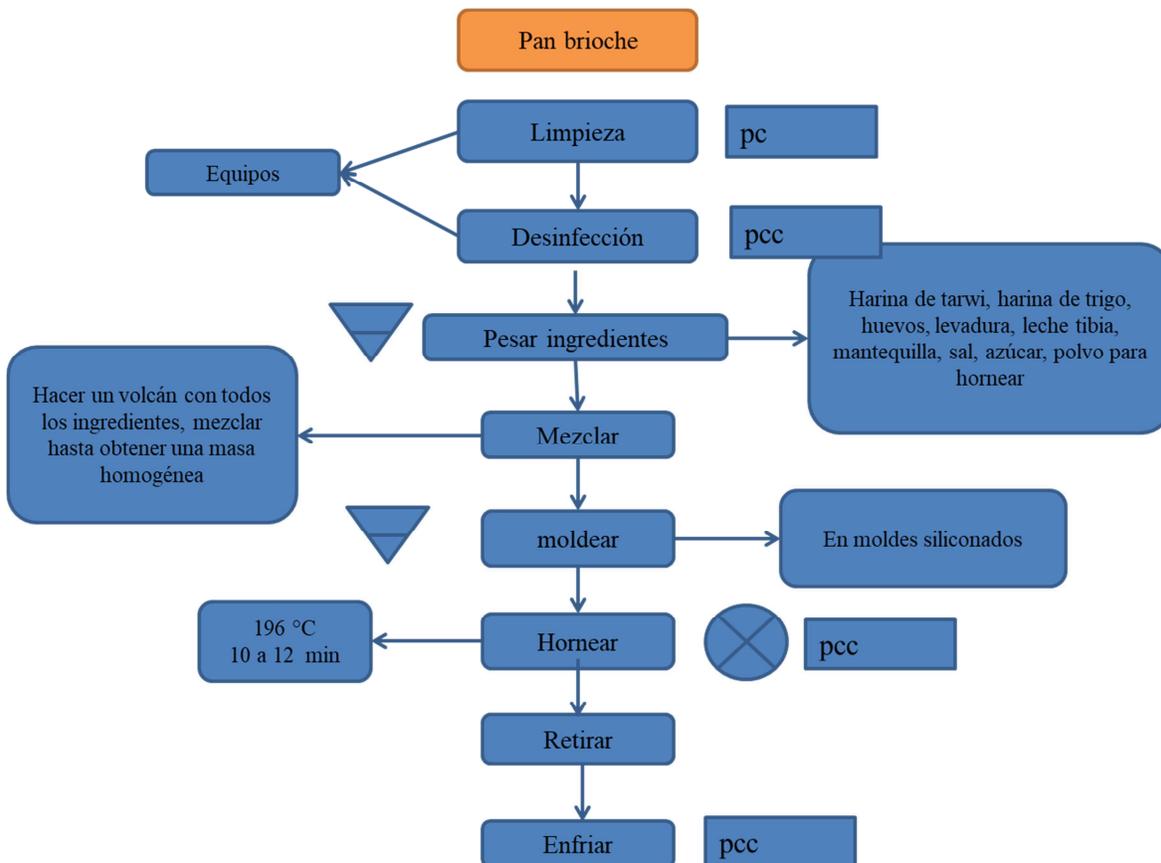
 <p><b>HARINA DE TARWI</b></p> <p>Peso neto 500 gr</p>	<p>Lote: 0001  Fecha de fabricación:  Fecha de vencimiento:  Registro INVIMA:  Ingredientes: Tarwi des hidratado</p>																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">INFORMACIÓN NUTRICIONAL</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Tamaño por porción: 100g</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Tamaño por paquete : 100 g</th> </tr> <tr> <th>K cal (640)</th> <th>Valore diario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grasa total (16 g)</td> <td>24%</td> </tr> <tr> <td>Grasa saturada (0 g)</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Colesterol (0 mg)</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Sodio (0 mg)</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Carb. Total (30 g)</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Fibra dietaria (8 g)</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Proteínas (42,2 g)</td> <td>84%</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Avenida Ciudad de Cali No. 11b-95  Universitaria Agustiniana  TEL: 3112586700</b></p> <p><b>Consumase lo antes posible después de abierto  Consérvese en un lugar seco y fresco</b></p>	INFORMACIÓN NUTRICIONAL		Tamaño por porción: 100g		Tamaño por paquete : 100 g		K cal (640)	Valore diario	Grasa total (16 g)	24%	Grasa saturada (0 g)	0%	Colesterol (0 mg)	0%	Sodio (0 mg)	0%	Carb. Total (30 g)	9%	Fibra dietaria (8 g)	0%	Proteínas (42,2 g)
INFORMACIÓN NUTRICIONAL																						
Tamaño por porción: 100g																						
Tamaño por paquete : 100 g																						
K cal (640)	Valore diario																					
Grasa total (16 g)	24%																					
Grasa saturada (0 g)	0%																					
Colesterol (0 mg)	0%																					
Sodio (0 mg)	0%																					
Carb. Total (30 g)	9%																					
Fibra dietaria (8 g)	0%																					
Proteínas (42,2 g)	84%																					



## 8.2. Resultados etapa 3

### Preparaciones realizadas.

#### *Pan brioche.*



Receta Estandar				
Nombre preparación	pan brioche con tarwi			Numero de Receta
Origen pre				
Tipología				
Fecha cost	14-oct-17			1
Porciones	20	Peso		
INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
harina de trigo	250,00	g	2,40	600,00
harina de tarwi	250,00	g	40,70	10.175,00
levadura seca	1,00	g	140,00	140,00
azucar comun	100,00	g	2,40	240,00
leche entera tibia	125,00	g	2,73	340,91
huevos	2,00	und	250,00	500,00
mantequilla sin sal	150,00	g	11,60	1.740,00
sal	7,00	g	1,10	7,70
				0,00
				0,00
				0,00
<b>COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES</b>				<b>13.743,61</b>
<b>MARGEN DE ERROR O VARIACIÓN DE PRECIOS (10%)</b>				<b>1.374,36</b>
<b>COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN</b>				<b>15.117,97</b>
<b>COSTO DE LA PORCIÓN</b>				<b>755,90</b>
<b>% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR LA GERENCIA</b>				<b>35,00</b>
<b>PRECIO POTENCIAL DE VENTA</b>				<b>2.159,71</b>
<b>PRECIO REAL DE VENTA</b>				<b>2.129,63</b>
<b>% REAL DE COSTO DE MATERIA PRIMA</b>				<b>35,00</b>
<b>IMPOCONSUMO (8%)</b>				<b>170,37</b>
<b>PRECIO DE VENTA (DE CARTA)</b>				<b>2.300,00</b>

Información nutricional Pan brioche	
Tamaño por porción: 100g Tamaño por paquete : 100 g	
<b>K cal</b> <b>(390)</b>	
<b>Valores diarios</b>	
<b>Grasa total</b> <b>(20 g)</b>	<b>29%</b>
<b>Grasa saturada</b> <b>(9 g)</b>	<b>45%</b>
<b>Colesterol</b> <b>(140 mg)</b>	<b>46%</b>
<b>Sodio</b> <b>(310 mg)</b>	<b>13%</b>
<b>Carb. Total</b> <b>(40g)</b>	<b>12%</b>
<b>Fibra dietaria</b> <b>(2 g)</b>	<b>10%</b>
<b>Proteínas</b> <b>(18 g)</b>	<b>33%</b>



*Imagen 14 Pan brioche (parte superior)*