



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

**SÉPTIMO SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

**"GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD, EL MEDIO AMBIENTE, ÁMBITO EMPRESARIAL Y DE PROYECTOS EN LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS"**

**PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ALIMENTOS**

**TEMA: "USO DEL ALMIDÓN DE PAPA (*solanum tuberosum*) COMO AGLUTINANTES NATURAL EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SALCHICHAS TIPO FRANKFURT"**

**AUTOR : ANDRADE LÓPEZ PAULO FERNANDO**

**TUTOR: ING. M.Sc. LENIN GARCÉS**

**AMBATO – ECUADOR**



Abu 0/16/2008 - FEAL - 8-031-2008

2008 (08/16)  
11/16  
11/30/08



## INTRODUCCION

El embutido es un alimento preparado a partir de carne picada y condimentada, introducida presión en tripas aunque en el momento de consumo, carezcan de ellas. Embutido curado el cual su componentes interactúan con sal, nitratos, nitritos y la adición de aglutinantes naturales principalmente, con el fin de mejorar sus características, en especial color y vida útil.

El almidón es fabricado por las plantas verdes durante la fotosíntesis. Forma parte de las paredes celulares de las plantas y de las fibras de las plantas rígidas. A su vez sirve de almacén de energía en las plantas, liberando energía durante el proceso de oxidación en dióxido de carbono y agua. Los gránulos de almidón de las plantas presentan un tamaño, forma y características específicos del tipo de planta en que se ha formado el almidón.

El almidón es difícilmente soluble en agua fría y en alcohol, pero en agua hirviendo provoca una suspensión coloidal que al enfriarse se vuelve gelatinosa. El agua caliente actúa lentamente sobre el almidón originando moléculas más pequeñas llamadas dextrinas.

Esta reacción es un ejemplo de hidrólisis catalizada por ácidos y algunas enzimas. Las dextrinas, como el almidón, reaccionan con el agua formando moléculas aún más simples, para finalmente obtener maltosa,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , un disacárido, y glucosa,  $C_6H_{12}O_6$ , un monosacárido.

## CAPITULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

#### 1.1 TEMA

“USO DEL ALMIDÓN DE PAPA (*SOLANUM TUBEROSUM*) COMO AGLUTINANTE NATURAL EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT”.

#### 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

MIRANDA. H, y VALLE C, (2003). (**Almidón**): Sustancia similar al almidón, es decir, un hidrato de carbono del grupo de los polisacáridos que se encuentra en forma de gránulos en la mayoría de los órganos vegetales y constituye el combustible celular más importante de las plantas. El término fécula se suele utilizar para designar el almidón de los órganos vegetales subterráneos, raíces y tubérculos, y el término almidón para el producto industrial extraído de los granos del trigo, del arroz o del maíz.

La demanda de este producto en el mercado nacional e internacional ha hecho que en el país se produzcan almidones de tipo dulce, fuerte, agrio y corriente. Los diferentes tipos de almidones varían por el manejo dado durante el proceso, que puede ser mecanizado, semi-mecanizado o artesanal. Se emplean principalmente variedades mejoradas.

**Almidón dulce:** Se utiliza en forma directa para el consumo humano (yogurt, embutidos, pan de almidón) y para las industrias cartoneras y de balanceados. Este tipo de almidón se obtiene en procesadoras semi-mecanizadas y artesanales.

**Almidón fuerte:** La producción de almidón fuerte tiene alguna importancia para las rallanderías, por su mejor calidad y mayor precio con relación al tipo dulce. Se fermenta en forma natural con agua o al aire por dos semanas. Y es utilizado para el consumo humano.

**Almidón agrio:** Se fermenta con cáscara de piña adicionando cerveza y agua resultante de la sedimentación almidón y bagazo, por un período de 20 a 25 días en los recipientes. Su producción es exportada a Colombia para la elaboración de pan de bono.

### **1.2.1 CONTEXTUALIZACION**

La papa (*Solanum Tuberosum*) fue uno de los principales cultivos en la época precolombina, se considera que el sitio de origen de este producto agrícola esté entre nuestro país y el Perú. La papa es una planta que se cultiva en toda la zona andina entre los 3000 y 4000 metros de altura, crece en suelos pobres y tolerantes a climas fríos. La papa tiene alto contenido de almidón, minerales y ácidos orgánicos, que permiten numerosas aplicaciones, dentro de las industrias: cárnica, panificación, farmacéutica, vinícola entre otras.

### **ANÁLISIS MACRO**

La papa un tubérculo muy apreciado, se busca una tecnología nueva que ayude al consumo masivo de estos tubérculos. Un enfoque mundial de la apertura de los mercados, la competitividad internacional, obligando a rediseñar los objetivos y formas de trabajo para hacerle frente a la competencia mundial.

En América Latina y el Caribe, la producción de papa en 1998 se anunció en 29,5 millones de toneladas, un 7 por ciento menos que en 1997. En la

mayoría de los países de América Latina y el Caribe la papa sigue siendo un alimento básico importante que se elabora en muchas pequeñas y grandes industrias cada vez más sofisticadas.

Únicamente el 85.94% de la papa sembrada como cultivo solo, se cosecha en el país. Y sólo el 78.02% de la papa sembrada como cultivo asociado. Se vende el 83.53% del cultivo solo y el 71.23% del cultivo asociado.

<http://www.fonaiap.gov.ve/publica/divulga/fdivul.html>.

## **ANÁLISIS MESO**

La papa puede convertirse en una excelente alternativa para diversificar las exportaciones, con un impacto social y económico. Consiguiendo de esta manera tubérculos procesados de calidad, protegiendo las características intrínsecas que van a influir en esfera higiénica-sanitaria y el valor comercial.

La papa en la centro del país (Tungurahua) entre los años 2000-2001 la producción creció en el orden del 69%, al siguiente año tiene un descenso del 7.6%; para recuperarse a partir del 2003 en el 8.8%. Lo que obliga a desarrollar nuevos productos a base de estos tubérculos.

Cabe anotar aquí la importancia de analizar el bajo rendimiento del cultivo de papa en todas las regiones del Tungurahua. Como cultivo solo, se producen 2.81 toneladas métricas por hectárea y, como cultivo asociado, se producen 1.53 toneladas métricas por hectárea. Las causas de este dramático resultado, se centran en la falta de utilización de semillas de calidad y el escaso acceso a la tecnología apropiada.

Wilfrido Yáñez (2007). El fenómeno ha afectado a las zonas de Quero, Píllaro, Mocha, Santa Rosa. En estos cantones se habla de que las bajas temperaturas se adelantaron a la época usual (finales de agosto, inicio de septiembre). Sin embargo, el Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología (INAMHI), este tipo de fenómenos siempre aparece durante el verano y en épocas secas de la Sierra.

<http://www.sica.gov.ec/cadenas/papa/docs/censo-papa.pdf>.

## **ANÁLISIS MICRO**

El uso de almidón obtenido de la papa en el área industrial obliga a este estudio, muchas provincias son productoras de tubérculos y se beneficiarían con esta tecnología. Así, los pequeños y medianos productores agrícolas deberán unir esfuerzos encaminados a cubrir esta tendencia mundial que cada día exige más, cumpliendo con requisitos internacionales exigentes en cuanto a calidad y servicio.

Es por esto que hay que hacer conciencia de la necesidad de abandonar la tradicional comercialización de la papa, pudiendo llevar a nuevos desarrollos tecnológicos las variedades de papas, para transformar en derivados más potenciales para el mercado en la zona agroalimentaria, y otros mercados que lo necesitan, buscando organismos nacionales e internacionales de apoyo al comercio y trabajar estrechamente con ellos para lograr resultados positivos.

La diversidad de propiedades funcionales específicas de los almidones necesarias para la industria alimentaria principalmente en la elaboración de salchichas es casi ilimitada. Ningún otro ingrediente proporciona textura a tan gran variedad de alimentos como el almidón.

Ya sea que se trate de sopas, cocidos, salsas, relleno para tartas o flanes, jugos, compotas, coladas el almidón proporciona un producto consistente y estable durante el almacenamiento, al gusto del consumidor

Estas características se están obteniendo cada vez más de almidones tropicales, a consecuencia de la demanda creciente de alimentos naturales. Es de vital importancia resaltar su uso debido a su fácil digeribilidad.

<http://www.sica.gov.ec/cadenas/papa/docs/situacionecuador.html#produccion>.

<http://www.lamolina.edu.pe/facultad/industrias/syllabus/carnicas.htm>

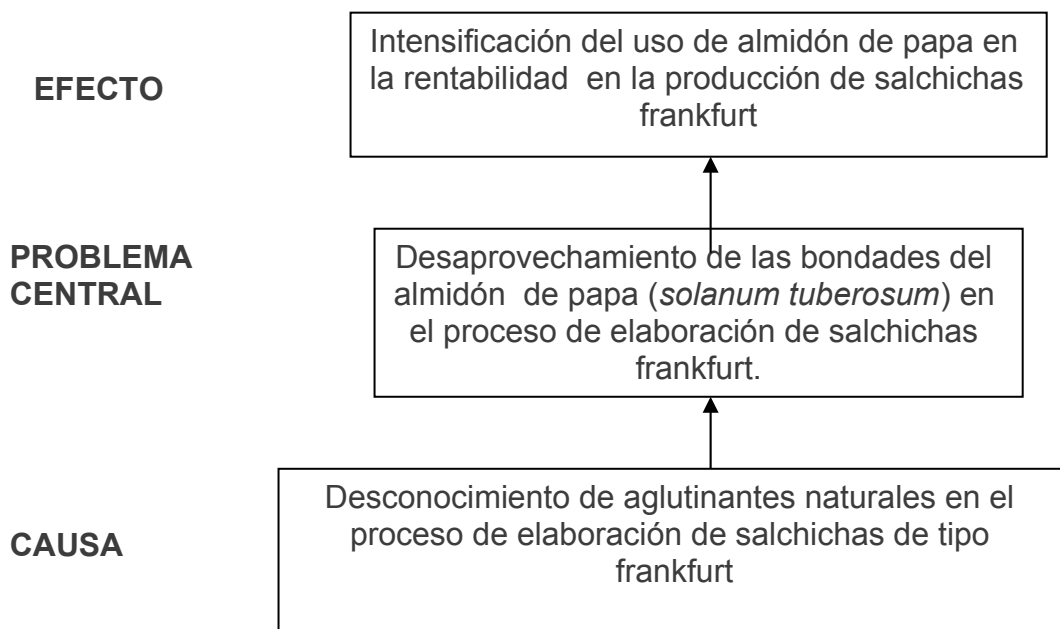
### **1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO**

La creciente demanda mundial por los tubérculos enteros y aun más para el almidón de los mismos, aumentan las posibilidades de exportación, cuyo manejo en el transporte sería menos complejo que el de tubérculos enteros, por lo que es de suma importancia la realización de esta investigación.

Con el conocimiento que dará esta investigación se mejorara la tecnología de extracción de almidón en un periodo de tiempo corto, la cual se conocerá sus cambios tanto sensoriales como desde el punto de vista de vida útil, esto es la base de esta investigación como una alternativa e incentivo de cultivo y transformación de derivados.

En este proyecto se pretende indicar la importancia de este tubérculo debido que la papa tiene alto contenido de almidón, que permita numerosas aplicaciones como por ejemplo en la elaboración de productos carnicos, panificación y la extracción de alcohol mediante la fermentación, dentro de la industria harinera se prepara un almidón muy fino. De igual manera dentro del campo de la medicina se le usa como emoliente, y astringente, podemos decir que aún queda mucho por aprovechar de esta planta andina, cuyas ventajas alimenticias son importantes en la dieta diaria.

### 1.2.2.1 ÁRBOL DE PROBLEMAS



### 1.2.3 PROGNOSIS

Se busca esta nueva tecnología como alternativa de consumo de papa en forma masiva, al no hacer esta investigación se estará limitando los productores de estos tubérculos a no buscar nuevas visiones de derivados de los tubérculos y por ende nuevos mercados tanto internos y por que no para la exportación a los países vecinos y resto del mundo.

En el proceso de elaboración de salchichas de tipo frankfurt seria de gran ayuda el almidón: *X-amilo 100* es un tipo especial de almidón que permite la obtención de una textura más cremosa de la pasta/gel que se prepare. Al mismo tiempo este almidón es mas resistente a condiciones extremas de preparación como medios con bajo pH, tratamientos mecánicos y tiempos de calentamiento a elevadas temperaturas muy largos.



De la misma manera existe otro tipo de almidón de características específicas como: **Adamyl este** un almidón de papa modificado en la que su cadena química presenta enlaces cruzados y estables. Este tipo de almidón presenta excelente desempeño frente a severas condiciones de procesamiento al tiempo que forma una pasta/gel estables y claros con muy bajo grado de separación de agua.

Adamyl permite la obtención de pastas con una textura que va desde cremosa hasta pulposa, que pueden ser empleadas en un amplio rango de aplicaciones como salsas, productos procesados de carne.

#### **1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

##### **PROBLEMA**

¿USO DEL ALMIDÓN DE PAPA (*solanum tuberosum*) COMO AGLUTINANTE NATURAL EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT?

#### **1.2.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

**Campo:** Alimentario  
**Aspecto:** Investigación Básica  
**Área:** Agrícola  
**Tema:** Uso del almidón de papa (*solanum tuberosum*) como aglutinante natural en el proceso de elaboración de salchicha tipo frankfurt?  
**Problema:** Utilización del Almidón de papa (*solanum tuberosum*) como aglutinante natural con diferentes porcentajes en el proceso de elaboración de salchicha tipo Frankfurt.

### **1.2.6 INTERROGANTES**

¿Cual será la concentración adecuada de almidón en el proceso de elaboración de salchichas tipo Frankfurt?

¿Se lograra un tiempo de vida útil confiable del almidón de papa como aglutinante natural en la elaboración de salchichas de tipo Frankfurt?

¿La evaluación del mejor tratamiento mediante el análisis sensorial de la salchicha Frankfurt?

¿Se obtendrá una rentabilidad económica aceptable del almidón y la salchicha Frankfurt?

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

### **1.3.1 IMPORTANCIA TEORICO PRACTICO**

Torres T. (1999), la producción nacional de tubérculos registra una expansión constante, lo que hace suponer que sus perspectivas son promisorias y que puede convertirse en una excelente alternativa para diversificar las exportaciones, con un impacto social y económico. Además el tubérculo papa es muy apreciable tanto en el mercado nacional como en el internacional.

Los tubérculos son productos de exportación en forma de almidón para uso en área cárnica como alternativa aglutinantes. La carencia de una tecnología adecuada ha permitido que gran parte de la producción de los tubérculos no sea aprovechada adecuadamente, provocando un desperdicio considerable de una gran cantidad en épocas de mayor cosecha, razón por la cual es necesario buscar procesos adecuados de industrialización manteniendo sus características por un tiempo mas prolongado.



TORO, C (1978), el contenido de almidón, y su porcentaje de materia seca comúnmente llamados factores de calidad, varían mucho entre distintas variedades, además se ha observado que estos factores están muy ligados con el contenido de potasio del suelo, con la edad del cultivo y el clima, por estas razones se hace necesario estimar el rendimiento en términos de materia seca en la raíz, o rendimiento de almidón.

BALAGUER; C (1978), la cantidad de almidón aumenta durante el periodo de desarrollo y madurez de los tubérculos; por consiguiente los más maduros contienen mayor cantidad de almidón, más tarde y a medida que se aleja el tiempo de cosecha, el almidón disminuye.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo general**

Utilizar el almidón de papa (*solanum tuberosum*) como aglutinante natural en el proceso de elaboración de salchicha tipo Frankfurt.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Analizar la influencia del almidón de papa en el proceso de elaboración de salchicha Frankfurt.
- Determinar los porcentajes de Almidón de papa (*solanum tuberosum*) en el proceso de elaboración de salchicha Frankfurt.
- Realizar evaluaciones sensoriales de la salchicha Frankfurt.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Tesis realizada en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos:

- Según Miranda H., Valle C,. En la tesis realizada en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos “Obtención del almidón modificado de papa (*solanum tuberosum*, variedad *Chola*) mediante ácido adípico, para el uso en la elaboración de embutidos Escaldados”. Señala que la papa o tubérculo es importante fuente de almidón de carne ligera y suave prefieren los suelos francos, arenosos y ricos; los suelos húmedos y pesados dan lugar a tubérculos de carne más firme. La papa recién recolectada contiene un 78% de agua, un 18% de almidón, un 2,2% de proteínas, un 1% de cenizas (elementos inorgánicos) y un 0,1% de grasas. Casi el 75% del peso seco son hidratos de carbono.

Dentro de los cultivo andinos tanto como granos, tubérculos, raíces, frutales, aromáticas y medicinales, tienen un gran potencial como alimento nutritivo. En la actualidad países productores estamos sub-utilizado este potencial de alimentación, transformación y conservación, que es posible realizar, pudiéndose obtener comidas y productos exclusivos con características excepcionales con la utilización de almidones. Entre los tubérculos andinos sub-utilizados tenemos la oca, ollocus, y mashua.

Las principales fuentes de almidón se puede encontrar frecuentemente en semillas, raíces y tubérculos donde se presenta en estructuras denominadas gránulos, los cuales son insolubles en agua fría. sin embargo existe un número importante de especies que tienen un alto contenido de almidón y que pueden ser fuentes potenciales para su extracción como la quinua, yuca.



Según, LOPEZ, M; (1990). Patata o Papa (planta), tubérculo harinoso comestible producido por ciertas plantas de un género de la familia de las Solanáceas; la patata blanca común es un alimento básico en casi todos los países templados del mundo. La planta se cultiva como herbácea anual. La patata recién recolectada contiene un 78% de agua, un 18% de almidón, un 2,2% de proteínas, un 1% de cenizas y un 0,1% de grasas. Casi el 75% del peso seco son hidratos de carbono.

Se puede decirse que ninguna especie vegetal se halla privado de almidón, existen algunas plantas que poseen el almidón durante sus primeros periodos de existencia, así se conoce muchas plantas, semillas y raíces de las cuales se puede extraer el almidón bajo el punto de vista industrial. El porcentaje de materia seca y el contenido de almidón son comúnmente llamados factores de calidad.

Según, DESROSIER, W. (1.996). Los carbohidratos se encuentran almacenados como reserva en todas las plantas, pero los más abundantes y de mayor distribución como reserva de carbohidratos; son los almidones. Estos polisacáridos de reserva se almacenan principalmente en las semillas, frutos, tubérculos y médula de los tallos. Los almidones se presentan como partículas definidas o gránulos de 2 a 150 micras de diámetro.

## **2.2 FUNDAMENTACION FILOSÓFICA**

El almidón posee un espectro amplio de características que lo hacen adecuado para multitud de usos, sin embargo la gran diversidad de aplicaciones que tiene actualmente el almidón hace que los almidones naturales no cubran la gama de propiedades físico-químicas requeridas por

la industria. Por esta razón se somete a procesos de modificación por vía física-pregelatinización y/o química-oxidación, esterificación para obtener tipos adecuados para usos específicos.

El almidón, nombre común del hidrato de carbono complejo, ( $C_6H_{10}O_5$ ), inodoro e insípido, en forma de grano o polvo, abundante en las semillas de los cereales y en los bulbos y tubérculos. Las moléculas de almidón están compuestas de cientos o miles de átomos, que van desde unos cincuenta a varios miles.

Las moléculas del almidón son de dos tipos. En el primero, la amilosa, que constituye el 20% del almidón ordinario, los grupos  $C_6H_{10}O_5$  están dispuestos en forma de cadena continua y rizada, semejante a un rollo de cuerda; en el segundo tipo, la amilopectina, se produce una importante ramificación lateral de la molécula.

El almidón es fabricado por las plantas verdes durante la fotosíntesis. Forma parte de las paredes celulares de las plantas y de las fibras de las plantas rígidas. A su vez sirve de almacén de energía en las plantas, liberando energía durante el proceso de oxidación en dióxido de carbono y agua. Los gránulos de almidón de las plantas presentan un tamaño, forma y características específicos del tipo de planta en que se ha formado el almidón.

El almidón es difícilmente soluble en agua fría y en alcohol, pero en agua hirviendo provoca una suspensión coloidal que al enfriarse se vuelve gelatinosa. El agua caliente actúa lentamente sobre el almidón originando moléculas más pequeñas llamadas dextrinas.

Esta reacción es un ejemplo de hidrólisis catalizada por ácidos y algunas enzimas. Las dextrinas, como el almidón, reaccionan con el agua formando moléculas aún más simples, para finalmente obtener maltosa,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , un disacárido, y glucosa,  $C_6H_{12}O_6$ , un monosacárido.



<http://www.uchile.cl/facultades/csagronomicas/agroindustriales/proyfrutos2.htm>.

<http://bioaplicaciones.galeon.com/Der.html>.

BELITZ (1988) indica que el almidón tiene variadas y numerosas aplicaciones en diferentes industrias entre las que se puede mencionar la del papel, la textil, la farmacéutica, de adhesivos y de alimentos. En esta última se utiliza como texturizante, espesante, estabilizador, gelificante o para la elaboración de recubrimientos comestibles. Su aplicación está determinada por su pureza y por relación entre amilasa y amilopectina que presenta.

La digestión del almidón por el cuerpo humano sigue el siguiente proceso: la hidrólisis comienza en la boca por la acción de la ptialina presente en la saliva y se completa en el intestino delgado.

El cuerpo no consume toda la glucosa absorbida en la digestión del almidón, sino que transforma una gran parte de ella en glucógeno que almacena en el hígado. (El glucógeno, denominado almidón animal, posee una estructura casi idéntica a la de la amilopectina). A medida que el cuerpo precisa de glucosa, la hidrólisis del glucógeno la libera en el flujo sanguíneo. Al igual que el almidón de las plantas, el glucógeno sirve de reserva de energía en el cuerpo humano

## **2.3 FUNDAMENTACION LEGAL**

### **2.3.1 Requisitos Generales**

En los requisitos que presenta las normas INEN 03.02 - 4 07 Carnes y Productos carnicos Salchichas, explica que:

Las salchichas deben presentar el color, el olor, y el sabor propio y característico de cada tipo de producto.

Las salchichas deben presentar textura consistente y homogénea; la superficie no debe ser resinosa ni exudar líquido.

Las salchichas no deben tener burbujas de aire en su interior.

Se deben utilizar envolturas que no afecten las características del producto ni la salud del consumidor.

El producto no debe presentar alteraciones causadas por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico: además, debe estar exento de materias extrañas.

Las salchichas deben estar exentas de sustancias conservadoras, colorantes y otros aditivos cuyo empleo no sea autorizado expresamente por las normas vigentes correspondientes. Norma INEN AI 03.02-408 "Carne y productos carnicos pasta finas"

Las salchichas deben estar exentas de amoniaco (ver INEN AI 03.02-316), pero pueden presentar vestigios de acido sulfhídrico (ver INEN AL 03.02-317).

Las salchichas deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 1

### **2.3.2 Requisitos Específicos**

Las salchichas enlatadas deben cumplir, además, con los requisitos pertinentes establecidos en la Norma INEN AL 03.02-401.

Las salchichas enlatadas deben colocarse en posición perpendicular a los fondos del recipiente y con la holgura adecuada; entre ellas, a fin de facilitar la correcta esterilización.

En la elaboración de salchichas empaquetadas, deben utilizarse solamente materiales que no afecten las características del producto ni la salud del consumidor.

### **2.3.3 Requisitos Complementarios**

Los envases metálicos y materiales de empaquetado de salchichas deben presentar aspecto normal y característicos que deben ser especificados en la Norma INEN correspondiente.

Los envases y materiales citados deben estar perfectamente limpios antes de ser ocupados en el producto.

En cada envase o empaque debe marcarse un código que identifique al fabricante, al lote y la fecha de elaboración, Norma INEN AL 03.02-408 "Carne y productos carnicos pastas finas".



Para la elaboración de productos carnicos como las salchichas, es necesario cumplir con los requisitos establecidos por las normas INEN AL 03.02-403.

Tabla 1. Especificaciones de las salchichas

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Humedad	%	-	65	AL 03,02-301
Grasa total	%	-	45	AL 03,02-302
Cloruros (NaCl)	%	-	3	AL 03,02-304
Nitrógeno	%	1.8	-	AL 03,02-305
Fósforo total	%	-	0,5	AL 03,02-306
pH	%	-	6,8	AL 03,02-307
Nitritos (Nitrito de Na)	mg/Kg.	-	150	AL 03,02-308
Nitratos (Nitrato de Na)	mg/Kg.	-	150	AL 03,02-309
Cenizas	%	-	4	AL 03,02-310
Almidón	%	-	5	AL 03,02-314
Anhídrido sulfuroso	mg/Kg.	-	250	AL 03,02-315
Acido ascórbico	%	-	0,1	AL 03,02-318
Ácido Sórbico	%	-	0,2	AL 03,02-307

Fuente: Normas INEN AL 03.02.403

Elaboración: Paulo Andrade López

## 2.4 CATEGORIAS FUNDAMENTALES

En la realización de este trabajo nos fundamentamos en las normas INEN, Codex Alimentario y otras citas bibliográficas. A continuación se presenta el diagrama de proceso de una pasta fina para la elaboración de salchichas

## **PROCESO DE PRODUCCION PARA SALCHICHAS**

**CARNE.-** las carnes (res y cerdo) utilizadas para la elaboración de salchichas deben cumplir con la inspección sanitaria reglamentaria de acuerdo con la norma INEN 1217

### **RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA:**

Consiste en revisar que el tejido muscular (carne) llegue en las mejores condiciones tanto de sanidad como de calidad, así como que llegue con un peso justo. Las carnes utilizadas son de res, cerdo y pollo.

### **TROCEADO DE LA CARNE:**

Se lo realiza antes de darle el tratamiento de curado a la carne, para facilitar su molienda, para después llevarlo a la elaboración de las pastas. Este proceso también se lo realiza para facilidad de trabajo con la carne.

### **ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA:**

Inmediatamente del troceado de la carne posteriormente se lo añade una sal curante para que no obtenga principios de descomposición inmediata tratando así de obtener al final productos de buena calidad, posteriormente es almacenado en congeladores a temperatura entre 1-2°C.

### **PESADO DE LOS INGREDIENTES:**

Antes de proceder a la mezcla de los ingredientes que van a ser tratados para elaborar salchichas se procede a pesar.

## **MOLIDO:**

Las materias primas que se hallan en congelación son llevadas al molino donde se muele por separado carne, cuero y grasa para pesándolo de acuerdo al producto llevar a al cutre.

## **PICADO DEL HIELO:**

Para llevar la carne al cutter y darle la forma de pasta final es necesario utilizar hielo para que no se queme la pasta y este es picado manualmente.

## **ELABORACION DE LA PASTA Y CUTEADO:**

La carne es pesada y llevada a la cutter, la misma que está provista de 4 cuchillas que forman una pasta fina, en este proceso se mezclan todos los condimentos y especias, todo en conjunto con el hielo, esto se lo realiza hasta que la pasta esta lista para ser embutida.

## **EMBUTIDO:**

La pasta que sale de la cutter es transportada a la embutidora manual, donde se utilizan tripas ratificales de poliamida y colágeno para salchichas.

## **AHUMADO:**

Una vez embutidos los productos son llevados a un ahumador que esta a una temperatura de 75 - 80°C, este ahumador utiliza aserrín y viruta que es quemado para la formación del humo.



## **COCIDO:**

Los productos cárnicos son llevados a ollas con agua a una temperatura de 70 - 75°C, el tiempo de cocción depende del producto elaborado.

## **ENFRIAMIENTO:**

Se lo realiza en tanques cubiertos de baldosa, donde el agua es purificada con filtros de carbono lo cual indica que el agua es sumamente estéril, la temperatura del agua fría oscila de 6-10°C por un lapso de tiempo de 8 -10 minutos.

## **ESCURRIDO:**

Se coloca palos a manera de cordel o en cestas agujeradas para enfriarlos esto dura 1 -2 horas

## **SELECCIÓN DEL PRODUCTO:**

Una vez enfriado se opta por los embutidos en buen estado para ser envasados, etiquetados para su distribución y los embutidos en mal estado se regresan al proceso.

## **EMPAQUETAMIENTO DEL PRODUCTO:**

Se empaca de acuerdo a los pedidos efectuados por parte del cliente en muchos de los casos se empaca al vacío o en fundas normales.

## **ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO:**

Los paquetes, son almacenados en refrigeración a 4°C hasta ser distribuidos en los supermercados o entregado a los clientes.

## 2.4 DIAGRAMA DE FLUJO

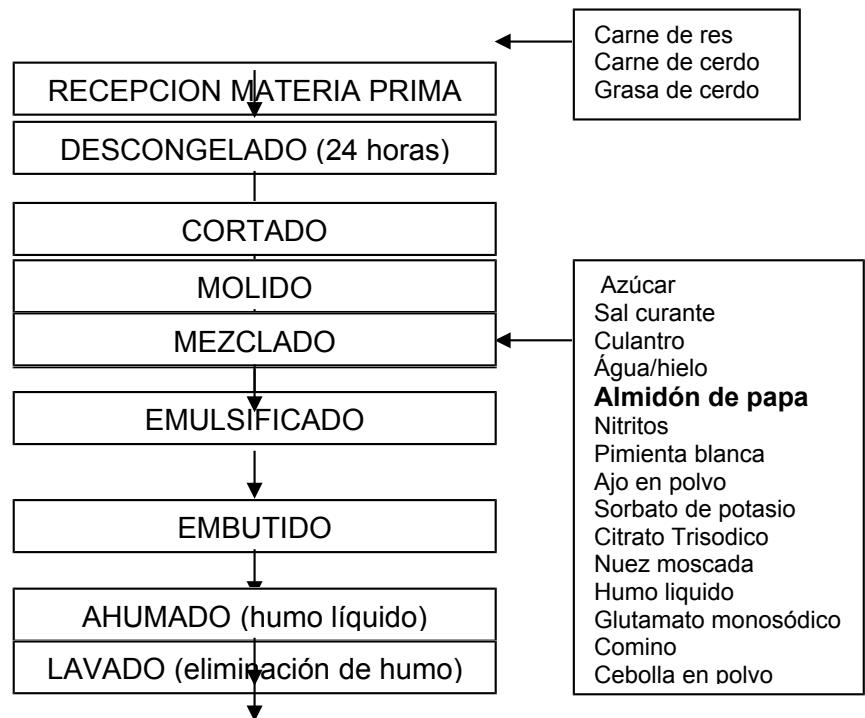


Grafico1. Diagrama de bloques del proceso de elaboración de salchichas Frankfurt.

Elaboración: Paulo Andrade

## 2.6 HIPOTESIS

**Ho:** El porcentaje de almidón de papa (*solanum tuberosum*) como aglutinante natural en el proceso de elaboración de salchichas tipo frankfurt no influye en su aceptabilidad.

**Hi:** El porcentaje de almidón de papa (*solanum tuberosum*) como aglutinante natural en el proceso de elaboración de salchichas tipo frankfurt influye en su aceptabilidad.

En el presente trabajo, se propone que debe realizarse el estudio con la ayuda de un diseño de bloques completamente aleatorizado con 3 tratamientos y 20 bloques cabe señalar también que los jueces no son entrenados.

**Tratamientos:**

- 1% almidón de papa (*solanum tuberosum*).
- 3% almidón de papa (*solanum tuberosum*).
- 5% almidón de papa (*solanum tuberosum*)

**Respuestas experimentales:**

- Color
- Olor
- Sabor
- Consistencia

**2.7 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

**VARIABLE INDEPENDIENTE**



Uso del almidón de papa (*solanum tuberosum*) utilizando a diferentes concentraciones para la elaboración de salchichas.

### **VARIABLE DEPENDIENTE**

Determinar el mejor tratamiento según el porcentaje de almidón de papa (*solanum tuberosum*) en la elaboración de salchichas Frankfurt.

Aceptabilidad de las salchichas según el porcentaje de almidón de papa (*solanum tuberosum*)

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

### **3.1 ENFOQUE**

El enfoque de la investigación va a ser cualitativo ya que necesariamente se realiza una revisión bibliográfica y cuantitativo ya que se obtendrá resultados medibles gracias al estudio de varios tratamientos.

El análisis cuantitativo también se realizara por medio de un análisis sensorial en los que se dará diferentes valores a los atributos sensoriales evaluados.

Los cuales se interpretan mediante análisis estadísticos que serán procesados en el programa Excel, ESTATGRAPHICS PLUS 7 el cual es un programa que permite realizar cálculos complejos, gráficos que permiten un mejor análisis, consta de diseños estadísticos, permite realizar información trabajando con gráficos y opciones de Gráficos, realiza análisis de regresión avanzada; este programa es muy utilizado e importante, también nos permite ver el grado de distribución de los datos, métodos de multivariación, análisis de hipótesis nula y alternativa, puede analizar hasta 300 datos en hojas de cálculo e imprimir datos en conjunto con resultados.

MINITAB, también puede ser empleado ya que es un paquete estadístico, fácil de manejar que permite la creación y análisis de diseños; analiza los coeficientes de regresión asistiendo de procedimientos; contiene gráficos fáciles de interpretar.

Tanto ESTATGRAPHICS PLUS 7 y MINITAB, permitirá conocer al tratamiento que tiene mayor aceptabilidad, logrando así obtener un producto con alto valor nutricional y con precio menor lo que genera mayor rentabilidad.

### **3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN**

Es un estudio que seguirá la modalidad de campo ya que se desarrollará pruebas de análisis sensorial en los laboratorios de la Facultad de Ciencia e

Ingeniería en Alimentos de La Universidad Técnica de Ambato para luego evaluar la aceptabilidad de la salchicha Frankfurt con el uso de almidón de papa (*solanum tuberosum*) como aglutinante natural, y así escoger el mejor tratamiento.

### 3.3 MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACION

El presente proyecto es de tipo explicativo, y experimental, pues se ha recopilado toda la información bibliográfica necesaria. También esta basado en la propuesta de conocer, difundir, e investigar, todo lo referente a la fécula de papa y su aplicación en la Industria Alimenticia específicamente a los productos carnicos y en nuestro estudio al procesamiento de la salchicha Frankfurt.

### 3.4 POBLACION Y MUESTRA

El trabajo de investigación se llevará a cabo con el siguiente diseño experimental: se trabajará con un diseño de bloques completos, pues se quiere conocer la aceptabilidad de la elaboración de salchicha Frankfurt con el uso de almidón de papa (*solanum tuberosum*).

Aquí se evaluaran aspectos como: color, olor, textura, sabor y aceptabilidad, dado estas variables con una escala hedónica de 5 puntos-:

#### Color:

Muy oscuro	5.....
Ligeramente oscuro	4.....
Normal	3.....

Ligeramente claro 2.....  
Muy claro 1.....

**Olor:**

Muy intenso 5.....  
Intenso 4.....  
Normal característico 3.....  
Poco intenso 2.....  
Nada intenso 1.....

**Sabor:**

Muy agradable 5.....  
Agradable 4.....  
Ni agrada ni desagrada 3.....  
Desagradable 2.....  
Muy desagradable 1.....

**Textura**

Muy dura 5.....  
Ligeramente dura 4.....  
Adecuada Normal 3.....  
Ligeramente Blanda 2.....  
Muy blanda 1.....

**Aceptabilidad:**

Gusta mucho 5.....  
Gusta poco 4.....  
Ni gusta ni disgusta 3.....  
Disgusta poco 2.....  
Disgusta mucho 1.....

**Tratamientos:**

T<sub>1</sub>: Salchicha Frankfurt con 1 % de almidón de papa (solanum tuberosum)

T<sub>2</sub>: Salchicha Frankfurt con 3 % de almidón de papa (*solanum tuberosum*)

T<sub>3</sub>: Salchicha Frankfurt con 5 % de almidón de papa (*solanum tuberosum*)

### **Catadores:**

La prueba descriptiva se trabajará con un diseño de experimental de bloques completos, poniendo en consideración a cada persona 3 muestras calificadas de los diferentes tratamientos, 20 bloques (jueces no entrenados).

El mejor tratamiento se evaluará mediante un análisis sensorial. Además se realizaran pruebas de preferencias.

## **3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

### **3.5.1 Operacionalización de Variable Dependiente:**

Aceptabilidad de la salchicha Frankfurt con almidón de papa (*solanum tuberosum*), análisis de los documentos bibliográficos, recopilación y análisis crítico de la investigación de campo.

### **3.5.2 Operacionalización de Variable Independiente:**

Elaboración de la salchicha Frankfurt usando almidón de papa (*solanum tuberosum*), y análisis sensorial.



Variable Dependiente: Aceptabilidad de las salchichas Frankfurt con almidón de papa (*solanum tuberosum*)

OBJETIVO GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Utilizar almidón de papa ( <i>solanum tuberosum</i> ) en la elaboración de salchicha Frankfurt.	♦ Materia prima.	Análisis físicos.	Color, olor, forma.
	♦ Porcentaje de almidón de papa ( <i>solanum tuberosum</i> ) en la formulación.	Análisis químicos.	Humedad, grasa total, cloruro de sodio, pH, nitritos, nitratos, ceniza, almidón, ácido sórbico, ácido ascórbico.
		Pruebas de aceptación:	Evaluación sensorial:
		a) Prueba de bloques completos	Textura, sabor, olor, color, aceptabilidad.

Elaborado: Paulo Andrade

Variable Independiente: Elaboración de salchicha Frankfurt usando almidón de papa (*solanum tuberosum*).

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
	Tecnología de alimentos	de Tecnología carnicos	de Salchicha Frankfurt		- Cual es el tratamiento aceptado por los catadores? Norma INEN 03.02-403 (Requisitos para carne y productos carnicos)
Utilizar almidón de papa ( <i>solanum tuberosum</i> ) para la elaboración de salchicha Frankfurt	Uso de agregados proteicos.	de Productos carnicos.	Porcentaje de almidón de papa ( <i>solanum tuberosum</i> ) en la elaboración de salchicha Frankfurt.	- Cual es el uso adecuado del almidón de papa ( <i>solanum tuberosum</i> ) - Cual es la concentración adecuada de la fécula de papa?	Norma INEN 1760. Diseño experimental (Diseño de bloques completos).
	Tecnología de alimentos.	de Análisis físicos y químicos.	y pH, humedad, grasa total, etc.	Cual será los estándares mas adecuados?	Normas INEN 0341.

### **3.6 RECOLECCION DE INFORMACIÓN**

En la evaluación de la aceptabilidad de la elaboración de salchichas Frankfurt con adición almidón de papa (*solanum tuberosum*) se realizará en los laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos para conocer si las personas encuentran diferencias significativas entre muestras presentadas con diferentes concentraciones de almidón de papa.

Las muestras son elaborada con adición de almidón de papa (*solanum tuberosum*) efectuando esta evaluación mediante un análisis sensorial en el cual se brindará al catador 3 muestras en forma aleatoria; 3 muestras con porcentajes del (1, 3, y 5) %, de uso almidón de papa (*solanum tuberosum*), y así tener el mejor tratamiento.

### **3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS**

La información recolectada se procederá a analizar en el paquete estadístico STAPGRAPHIC PLUS 7 , con la finalidad de obtener resultados más confiables en las respuestas experimentales, y así analizar cual es el mejor tratamiento..

## CAPITULO IV

### MARCO ADMINISTRATIVO

#### 4.1 RECURSOS

##### 4.1.1 RECURSOS INSTITUCIONALES

Universidad Técnica de Ambato - UTA

Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos - FCIAL

Biblioteca de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos - FCIAL

##### 4.1.2 RECURSOS HUMANOS:

Estudiante : Egresado Paulo Fernando Andrade Lopez

Tutor : Ing. Msc. Lênin Garcés

##### 4.1.3 RECURSOS MATERIALES

- Equipos y materiales de laboratorio de Procesamientos de la FCIAL.
- Libros de tecnología de carne y sus derivados.
- Normas INEN relacionadas con el tema.
- Revistas.
- Computadora.
- Internet.

##### 4.1.4 RECURSOS ECONOMICOS

El trabajo de investigación está financiado directamente por el graduando, la persona que realiza esta investigación del "Uso del almidón de papa (*solanum tuberosum*) como aglutinante natural en proceso de elaboración de

salchichas de tipo frankfurt”, para lo cual se ha estimado el siguiente presupuesto.

**Recursos Humanos:**

<b>COMPONENTE</b>	<b>GRADUANDO</b>	<b>UTA(FCIAL)</b>
Graduando	120 UDS	
Tutor		60 UDS
<b>Subtotal</b>	<b>120 UDS</b>	<b>60 UDS</b>

**Recursos Físicos:**

<b>COMPONENTE</b>	<b>GRADUANDO</b>	<b>UTA(FCIAL)</b>
Textos y Revistas	10 UDS	
Manuales	5 UDS	
Computadora PC	18 UDS	
Uso Internet	8 UDS	
Transporte	20 UDS	
<b>Subtotal</b>	<b>61 UDS</b>	

**Recursos financieros:**

<b>COMPONENTE</b>	<b>GRADUANDO</b>	<b>UTA(FCIAL)</b>
Levantamiento del manual	80 UDS	
Impresiones	20 UDS	
Copias	5 UDS	
Empastado	6 UDS	
Imprevistos	22 UDS	
<b>SUBTOTAL</b>	<b>133 UDS</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>314 UDS</b>	<b>96 UDS</b>

**Presupuesto de operación**

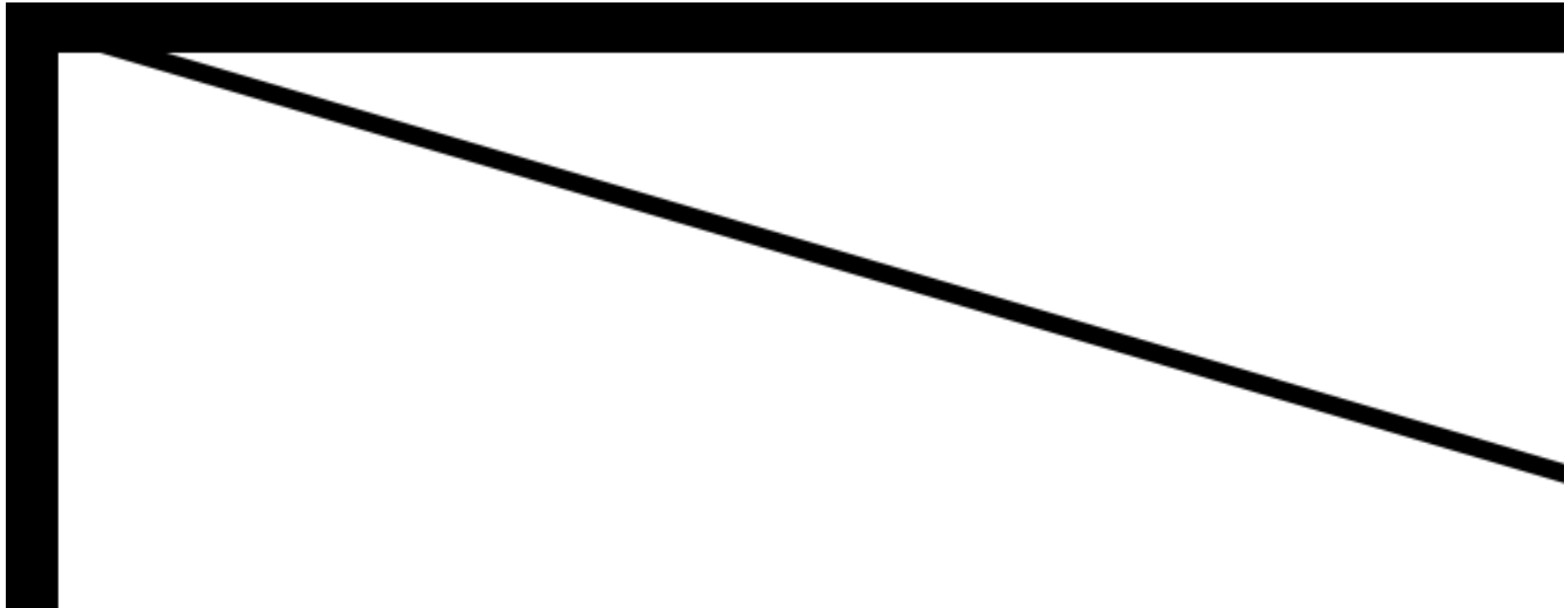
**PO = Total de recurso humano + Total de recursos materiales**

**PO = 120 USD + 133USD**



**PO = 253 USD**

## 4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



Elaborado: Paulo Andrade López

## **CAPITULO V**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **5.1 Análisis de los resultados e interpretación de los datos obtenidos.**

En los resultados obtenidos que se desprenden de la encuesta realizada a 60 personas (jueces no entrenados), que se realizó en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, de la Universidad Técnica de Ambato nos dieron los siguientes resultados.

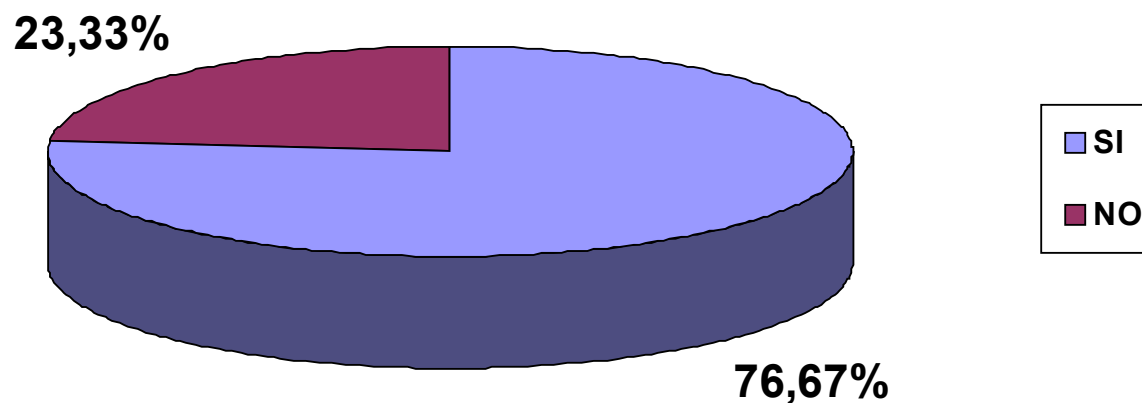
Cabe señalar que la edad promedio de los encuestados fue de 23 años, y obtuvimos los siguientes datos:

En la siguiente descripción están los porcentajes de las personas encuestadas la mayoría de encuestados si sabían  
¿Conoce usted qué es un almidón natural? Dádonos los siguientes resultados:

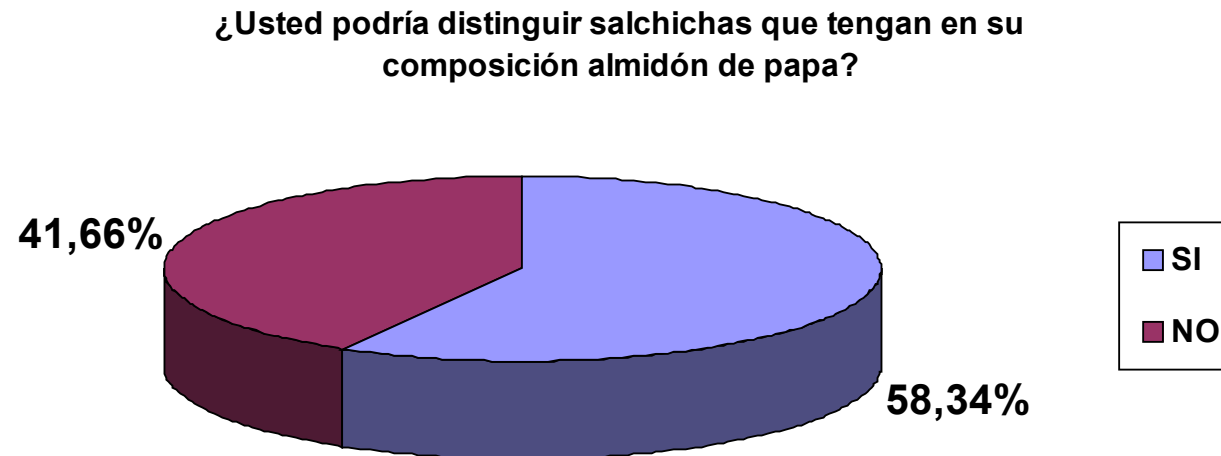
Si = 46 Equivalente al = 76.67%

No = 14 Equivalente al = 23.33%

### ¿Conoce usted qué es un almidón natural?



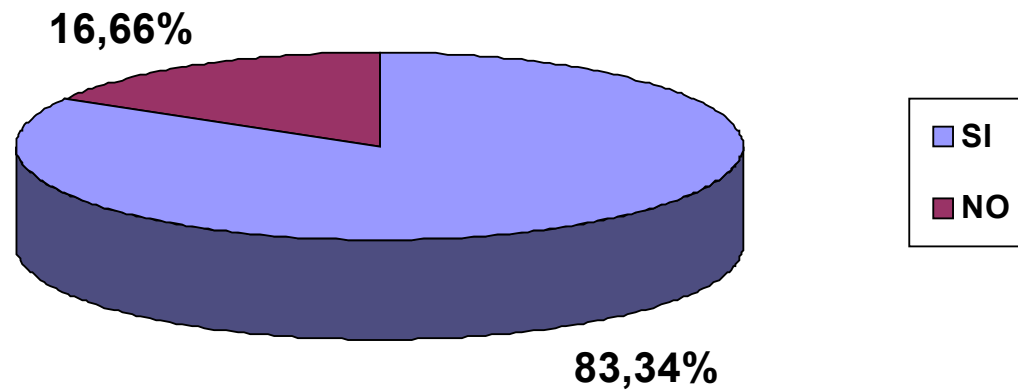
- En la descripción ¿Usted podría distinguir salchichas que tengan en su composición almidón de papa? Se observa en el Gráfico N°2; el porcentaje de las personas encuestadas nos dio los siguientes resultados:  
Si = 35 Equivalente al = 58.34%  
No = 25 Equivalente al = 41.66%



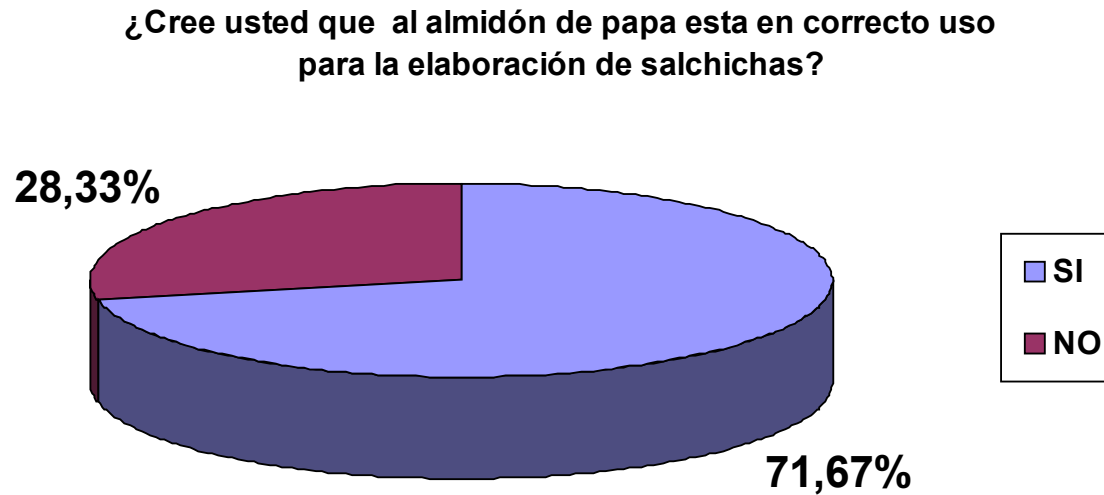


- En la tabulación de la pregunta ¿Usted en su dieta diaria comería salchichas que en su composición tengan almidón de papa? se observa en el Gráfico N°3, el mayor porcentaje de las personas encuestadas nos dieron los resultados:  
Si = 50 Equivalente al = 83.34%  
No = 10 Equivalente al = 16.66%

**¿Usted en su dieta diaria comería salchichas que en su composición tengan almidón de papa?**



- En relación a la pregunta ,¿Cree usted que al almidón de papa esta en correcto uso para la elaboración de salchichas? se observa el gráfico N°4, con los siguientes datos obtenidos.  
Si = 43 Equivalente al = 71.67%  
No = 17 Equivalente al = 28.33%

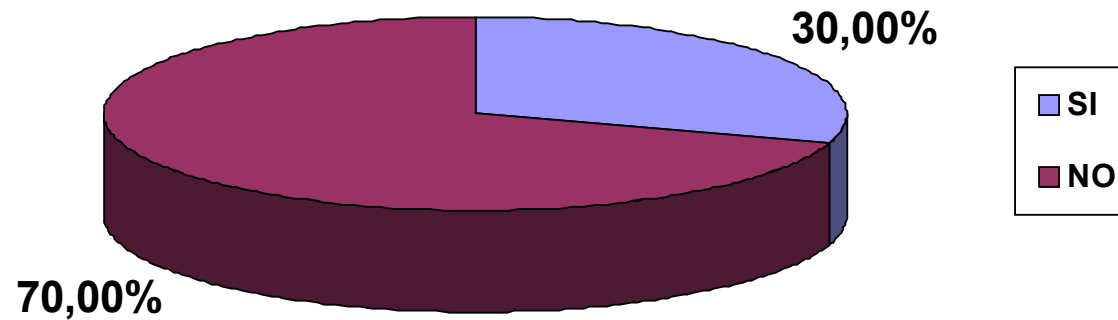


- Sobre la pregunta N°5, ¿Piensa usted que al consumir salchichas que tengan en su composición almidón de papa va afectar a su salud? observamos gráfico N°5, con los siguientes datos obtenidos.

Si = 18 Equivalente al = 30%

No = 42 Equivalente al = 70%

**¿Piensa usted que al consumir salchichas que tengan en su composición almidón de papa va afectar a su salud?**



## 5.1 Planteamiento de las Hipótesis

**Ho:** El porcentaje de almidón de papa (*solanum tuberosum*) como aglutinante natural en el proceso de elaboración de salchichas tipo frankfurt no influye en su aceptabilidad.

**Hi:** El porcentaje de almidón de papa (*solanum tuberosum*) como aglutinante natural en el proceso de elaboración de salchichas tipo frankfurt influye en su aceptabilidad.

- Para la tabulación con los datos del Gráfico N°3: En su dieta diaria comería salchichas que en su composición tengas almidón de papa, tenemos:
  - 58.3% que equivale a 35 encuestas (SI)
  - 41.6% que equivale a 25 encuestas (NO)
  
- Para la tabulación con los datos del Gráfico N°4: Piensa usted que al consumir salchichas que en su composición tenga almidón de papa, tenemos
  - 71.6% que equivale a 43 encuestas (SI)
  - 28.3% que equivale a 17 encuestas (NO)

Para la aplicación de Chi Cuadrado, los resultados en el gráfico N°3, se clasifican en **SI** y **NO** debido que significa que sí poseen un nivel de conocimiento adecuado.

### Datos Observados (n)

	SI	No	
Grafico N 3	35	25	60
Grafico N 5	43	17	60
Total	78	42	120

### Datos Esperados (n\*)

	SI	No	
Grafico N 3	39	21	60
Grafico N 5	39	21	60
Total	78	42	120

### Cálculo de Chi Cuadrado (n-n\*)/n\*

n	n*	n-n*	(n-n*)/n*
35	39	-4	0.41025641
25	21	4	0.76190476
43	39	4	0.41025641
17	21	-4	0.76190476
		<b>X<sup>2</sup>calculado</b>	<b>2.34432234</b>

### Grados de Libertad

$$GL = (F-1) (C-1)$$

$$GL = (2-1) (2-1)$$

$$GL = 1$$

Nivel de significancia = 5%

Chi Cuadrado Tabla =  $X^2_{0.05} = 3.84$

### **Regla de Decisión:**

Si  $X^2$  calculado  $<$   $X^2$  de tablas Acepto  $H_0$ .

De acuerdo con los datos obtenidos nos damos cuenta que con un nivel de significancia del 5% para la comprobación de la hipótesis nula, planteada en el proyecto, se acepta  $X^2$  calculado, es decir que: porcentaje de almidón de papa (*solanum tuberosum*) no influye en la aceptabilidad de la salchicha tipo Frankfurt, lo que los consumidores no tendrían ningún tipo de inconveniencia en cuanto se refiere al consumo de salchichas que en su composición tengan almidón de papa.

Con el objetivo fue medir el grado de conocimiento que tiene la población sobre la incidencia del almidón de papa (*solanum tuberosum*) en las salchichas ya propiamente dichas.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

- De acuerdo con los resultados a un futuro, el proyecto de investigación, el uso del Almidón de papa (*solanum tuberosum*) como aglutinante en el proceso de elaboración de salchichas Frankfurt en muy buena alternativa para ser usado dentro de la línea de los carnicos debido a que en la composición en la salchicha propiamente no es promisorio y su efecto es poco palpable.
- También es bueno destacar que el uso de almidones esta debidamente aprobado por organismos Mundiales y Nacionales, siempre cuando se cumpla con las cantidades normadas y establecidas, en sus formatos de elaboración.
- La frecuencia de consumo de embutidos en especial el consumo de salchichas frankfurt es muy predominante en adolescentes y jóvenes dentro de una dieta en sus hogares, comidas rápidas y otras maneras de ingerir salchichas.  
Esto es muy importante ya que además de garantizar un alimento sano, permite aprovechar de mejor manera las características nutricionales del mismo.
- En cuanto a la representación social se obtuvieron las siguientes conclusiones: el mayor porcentaje de los consumidores encuestados consideran a las salchichas un alimento económicamente accesible y nutritivo.



## 6.2 Recomendación

- Sería pertinente realizar una educación alimentaria básica a la población, mediante boletines ambulantes o medios de comunicación como televisión y radio, para dar a conocer sobre este tipo de alimentos que desconocen son de gran importancia para la alimentación y sin que causen ningún tipo de enfermedades para el consumidor.

Se deben tratar otros tópicos también importantes así como; el como saber si existe una contaminación, las adecuadas formas de manipulación y conservación del alimento.

- También se debe dar la importancia que se merece a la elaboración de embutidos porque algunos consumidores tiene poco conocimiento, con respecto a la materia prima que se va utilizar para la elaboración de este tipo de alimentos.
- Para la industria alimentaria en la línea de carnicos seria de vital importancia la utilización de este tipo de aglutinantes naturales, por que a mas de ser un gran aporte para la salud, ayudan a optimizar costos sin que afecte la calidad del producto, ni sus calidades organolépticas establecidas en las normas Ecuatorianas INEN.
  - AL 03.02-201 Carne y productos cárnicos. Muestreo
  - AL 03.02-301 Carne y productos cárnicos. Determinación de la humedad.
  - AL 03.02-302 Carne y productos cárnicos. Determinación de grasa total.

- AL 03.02-307 Carne y productos cárnicos. Determinación de pH.
- AL 03.02-308 Carne y productos cárnicos. Determinación de Nitritos.
- AL 03.02-309 Carne y productos cárnicos. Determinación de Nitratos.
- AL 03.02-314 Carne y productos cárnicos. Determinación de Almidón.

## **Bibliografía:**

- A. R. Eley. 1994 “Intoxicaciones alimentarias de etiología microbiana”. Editorial Acribia. España. 18-19; 21-27.
- BELITZ, H. GROSCH, W. 1998 “Química de los alimentos” Ed. Acribia. Zaragoza – España. Pág.262-269.
- CORETTI, K. 1971. “Embutidos, elaboración y defectos” Zaragoza España. Pág. 13-23.
- HUNT,C 1994 “the use of starchin metaproductsin: JournalAgriculture Food Science and tecnologia54,8,39;121.
- LEWIS,M 1993 “Propiedades físicas de los alimentos y de los sistemas de procesados” . Ed. Acribia Zaragoza – España.
- Normas INEN AL 03.02-408 “Carnes y productos carnicos pasta fina”
- CODEZ Alimentarius – Organización conjunta con la FAO y la OMS
- SANZ, C 1967. “Enciclopedia de la carne “España – Calpe. Madrid
- YANES, M, “Estudio de la sinéresis de la salchicha Frankfurt” Tesis. Ambato – Ecuador Pág.115
- FISCHLER. 1996 “Gastronomía y gastronomía”. El gusto, cocina y el cuerpo. Aragona, Barcelona.
- GIRARD,J,P,“Tecnología de la carne y productos cárnicos”, Editorial Acribia, S.A, Edición Lengua Española; Pág. 60-100