

**Elaboración y caracterización de  
un producto de soya (*Glycine max*)  
con sabor a pollo**

José Vicente Villarroel Bastidas  
Bryan Josue Espinoza Oviedo



# **Elaboración y caracterización de un producto de soya (*Glycine max*) con sabor a pollo**

**José Vicente Villarroel Bastidas**  
**Bryan Josue Espinoza Oviedo**

**Elaboración y caracterización de  
un producto de soya (*Glycine max*)  
con sabor a pollo**

Título original: Elaboración y caracterización de  
un producto de soya (*Glycine max*)  
con sabor a pollo

Primera edición: marzo 2020

© 2020, Universidad Técnica Estatal de Quevedo  
José Vicente Villarroel Bastidas  
Bryan Josue Espinoza Oviedo

Publicado por acuerdo con los autores.  
© 2020, Editorial Grupo Compás.  
Segundo Congreso Internacional de Sociedad y Tecnología  
de la información en la Educación Superior  
Guayaquil-Ecuador

Grupo Compás apoya la protección del copyright, cada uno de sus  
textos han sido sometido a un proceso de evaluación por pares  
externos con base en la normativa del editorial.

El copyright estimula la creatividad, defiende la diversidad en el  
ámbito de las ideas y el conocimiento, promueve la libre expresión y  
favorece una cultura viva. Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las  
sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o  
parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la  
portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus  
medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de  
grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del  
copyright.

Editado en Guayaquil - Ecuador

ISBN: 978-9942-33-226-4

Cita.

J. Villarroel, B. Espinoza (2020) Elaboración y caracterización de un producto de soya (*Glycine max*) con sabor a pollo, Editorial Grupo Compás, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Guayaquil Ecuador, 63 pag

## Índice

CAPÍTULO 1	3
DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	3
TOFU	7
FUNCIÓN TECNOLÓGICA Y DIGESTIVA DE LAS SALES APLICADAS PARA LA OBTENCIÓN DE PASTA DE SOYA.	8
APLICACIONES	8
CLORURO DE CALCIO	9
USO EN ALIMENTACIÓN	9
CLORURO DE POTASIO	9
APLICACIONES.	10
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS	10
ANÁLISIS SENSORIAL	28
CAPÍTULO II	32
PRESENTACIÓN DE HALLAZGOS Y REALIDAD LOCA	32
COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA	32
ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES.	46
ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL COLOR	46
HUMEDAD	56
GRASA	57
ACIDEZ TOTAL	57
PH	57
ANÁLISIS DE LAS CARÁCTERISTICAS SENSORIALES	58
COLOR	58
OLOR	58
SABOR	59
TEXTURA	59
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.	62
BIBLIOGRAFÍA	63

## **CAPÍTULO 1**

### **Desarrollo de la investigación**

La presente investigación se realizó en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo la cual dispone de laboratorios como: Química, Microbiología y Bromatología así como talleres de: Cárnicos y lácteos. Que permitirá desarrollar actividades que aporten al fortalecimiento del aprendizaje y a su vez contribuir a la comunidad y sus alrededores mediante la implementación de nuevas técnicas de transformación de los diferentes productos, que se producen en la zona, Se tomó en cuenta que se trata de una de las provincias en las cuales la agricultura es su principal actividad.

Por lo tanto esta investigación se centra en el aprovechamiento de la soya por su importante valor proteico con el objetivo de suplir la proteína animal mediante la obtención de un embutido tipo salchicha, al aplicar diferentes concentraciones de sales minerales para la obtención de la pasta y la utilización de condimentos tanto naturales como artificiales, complementando su estudio con la evaluación del producto mediante análisis bromatológicos, microbiológicos y sensoriales de acuerdo al esquema planteado para el diseño experimental.

La producción de soya a nivel nacional se ido incrementando por su fácil cultivo, que permite obtener con mucha facilidad este tipo de leguminosa, debido a su alto contenido proteico las empresas privadas han generado y producido una gran variedad de productos en especial bebidas similares a la leche de origen animal, pero al producir este tipo de subproducto existen residuos los cuales algunas empresas lo aprovechan y otras no, lo que genera desperdicios de materia prima.



El objetivo es aprovechar todo el grano que posee un alto porcentaje de proteína de 38%, al darle un valor agregado mediante el desarrollo de metodologías y técnicas de procesamiento y recuperar todos esos residuos en alimentos procesados.

La presente investigación aportara con información sobre las fases del procesamiento de una salchicha vegetal, y análisis estadístico de los diferentes tratamientos con sus variables en estudio, permitirá determinar el mejor tratamiento y de mejores características para los consumidores.

Desarrollar productos de origen vegetal que permitan suplir las concentraciones de proteína que contiene la carne, lo que hace posible el uso de nuevas técnicas de procesamiento para la obtención de embutidos de origen vegetal.

Dada su alta cantidad de proteínas, la soya es un alimento recomendado especialmente para el desarrollo muscular. Los alimentos ricos en proteínas como este alimento, son consumidos en etapas de la adolescencia y el embarazo. Debido a sus cualidades la soya al ingresar a la dieta alimenticia en forma de salchicha permitirá ser atractiva y de fácil consumo.

Esta investigación aportará con un producto de origen vegetal, con una textura y coloración similar a las salchichas de pollo de origen animal, de esta forma se disminuirá los costos de producción en la elaboración de embutidos.

La soya es uno de los productos que de ella se derivan otro tipo de productos nutritivos ya que la soya posee todos los aminoácidos esenciales que nuestro cuerpo necesita, no contiene colesterol y es rica en fibra, también aporta vitaminas, minerales y compuestos fotoquímicas muy beneficiosos para un correcto funcionamiento de nuestro organismo.

INIAP (2005) La desnutrición constituye uno de los tantos flagelos que azota especialmente a la población infantil más pobre. Por ello es

importante promover la producción y consumo de alimentos a base de soya, leguminosa con un alto contenido de proteínas, grasas, minerales y vitaminas que ayudaran a mejorar la alimentación.

En la actualidad la gente ha comprendido que la carne y los productos lácteos deben usarse con prudencia; aunque proporcionan elementos nutritivos, la mayoría abundan en grasas, colesterol y calorías y carecen de Fibras. (INIAP. 2005).

La carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, posee una planta piloto procesadora de soya, permite optimizar este tipo de equipo para generar e impulsar investigaciones en diferentes formas de presentación de productos a base de soya.

Esto crea interés en enfocarse y tomar en cuenta las lo que expone el INIAP, sobre la alimentación al introducir este tipo de leguminosa para suplir en alguna forma la demanda en fibra y proteína, con la investigación y desarrollo de nuevos productos. Atraves de la evaluación de sus características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales presentes en el producto final. Es tipo de investigación se fundamentara en investigaciones para complementar su estudio tales como:

Gutiérrez, Farrés, Flores, Medina, Quirasco y Gálvez (2010) consideraron que las fuentes no convencionales de proteína, siguen siendo una alternativa interesante para la sustitución de la proteína animal, la disminución de grasas animales y la disminución de costos de producción en la elaboración de embutidos, la funcionalidad de las proteínas vegetales es una característica indispensable para su aplicación en la formulación de embutidos.

Ordoñez y Patiño. (2012), señalan dentro de su investigación para lograr una visión integral sobre el estudio de la obtención de salchicha a partir de la carne de Toyo blanco y almidón modificado, el trabajo en laboratorio es combinado con la indagación directa en el contexto de

mayor producción, transformación y comercialización de las especies de Toyo en el país:

Con la aplicación de una prueba sensorial, análisis microbiológico, físico-químicos y el análisis estadístico, a través del método Kruskal Wallis evaluaron los parámetros como el sabor, el color, el olor y la textura da cierre a una investigación que arroja como principal resultado el tratamiento ideal para la producción de la salchicha a base de Toyo blanco (Ordoñez y Patiño 2012).

Martínez (2006), la evaluación lo realizó mediante un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), con medidas repetidas en el tiempo fijando un nivel de significancia  $P \leq 0,05$  donde cada repetición constituyó un bloque y cada uno de las fuentes de proteína un tratamiento. El efecto de las tres fuentes de proteína utilizadas en estudio no muestra diferencias significativas en las características de humedad, cenizas, grasa y proteína entre los tratamientos.

Izquierdo, García, Allara, Rojas, Torres, González y Peggy (2009) Evaluaron las características físico-químicas, microbiológicas y calidad sensorial de salchichas elaboradas con mezclas de Cachama negra (*Colossoma macropomum*) y carne de res. En las cuales los parámetros microbiológicos se encontraron por debajo de los límites establecidos en las normas venezolanas COVENIN.

Izquierdo, (2004) establece que la soya pertenece a la familia de las leguminosas, que tiene una altura promedio de 1.5 metros. Las semillas de la soya son esferoides, de unos 8 a 10 mm de diámetro, y crecen dentro de una vaina al igual que el frijol, lenteja y garbanzo, entre otras leguminosas.

Esta planta herbácea posee vainas cortas, que contienen en su interior entre uno y cuatro Granos oleaginosos (con un 20% de aceite), con

distintas variaciones de color: amarillo o negro, aunque existen otras especies con semillas de color verde o castaño. Según (Izquierdo, *al. et* 2004).

Hoogenkamp (2008) considera que en los años pasados la proteína de soya y las isoflavonas que contiene de forma natural han sido objeto de una avalancha de publicidad. De ser un alimento muy apreciado en Asia hace 5.000 años a.C., la soya y sus productos derivados habían tenido un estancamiento culinario durante mucho tiempo.

La proteína de soya y las isoflavonas que contiene de forma natural, especialmente la genisteína y la daidzeína, tienen un débil efecto estrogénico y compiten con las hormonas sexuales estrogénicas para entrar en las células. El tofu y la leche de soya pueden servir como sustitutos «naturales» de los suplementos de estrógenos que recomiendan los médicos, como el medicamento tamoxifen (Hoogenkamp 2008).

Badui (1999) a diferencia de los cereales (maíz, trigo y entre otros) que son abundantes en glutelinas y prolaminas, las proteínas de la soya son una mezcla heterogénea de globulinas y albúminas.

Herrera, Yuste, Haya, Krimperfort, Hernández, Riobó, Jiménez. (2007) consideraron que son muchos productos a base de soya los que hay en el mercado, al que con frecuencia llegan otros nuevos que son fruto de la investigación de universidades y centros científicos .

### **Tofu**

Herrera, Yuste, Haya, Krimperfort, Hernández, Riobó, Jiménez. (2007) establecen que se trata del producto obtenido coagulando la bebida de extracto de soya; en su aspecto se parece a un queso fresco, recién hecho, o a un yogur bastante firme. Aunque hay bastantes diferencias en la metodología seguida para elaborar este producto, el fundamento y las etapas básicas son las mismas que se siguen en el método tradicional de fabricación de China: las habas de soya se dejan estar en agua durante la noche. Al día siguiente se lavan y se trituran lo más

finamente posible con agua (9 partes/1 de soya). La mezcla obtenida se filtra con gasa, recogiénndose el filtrado, que se somete a continuación a ebullición durante unos 10 minutos (el residuo sólido, conocido como pulpa de soya u Okara, puede emplearse como pienso después de desecado).

A continuación se añade al filtrado un coagulante (sulfato cálcico, glucono-delta- lactona o cloruro magnésico) y se deja estar media hora, aproximadamente, para que coagule. Terminada la coagulación, se prensa el coágulo obtenido para eliminar el líquido, con lo que se obtiene el tofu firme o prensado; si se prefiere el tofu blando o "sedoso", se prescinde del prensado (Herrera, Yuste, Haya, Krimperfort, Hernández, Riobó, Jiménez, 2007).

### **Función Tecnológica y digestiva de las sales aplicadas para la obtención de Pasta de Soya.**

**El cloruro de magnesio**, de formula  $MgCl_2$  es un compuesto mineral iónico a base de cloro, cargado negativamente, y magnesio, cargado positivamente. El hexahidrato, cuando se calienta, puede experimentar una hidrólisis parcial. El cloruro de magnesio puede extraerse de salmueras o del agua de mar y es una gran fuente de magnesio, obtenido por electrólisis.

### **Aplicaciones**

Es un alimento sin contraindicaciones que reanima las funciones vitales de los órganos y equilibra todo el organismo, equilibra el sistema nervioso, origina excelentes resultados en casos de inflamación de la próstata en los hombres, coadyuvante en el tratamiento de la osteoporosis, debido a su acción fijadora del calcio, previene la formación de los cálculos renales, estabiliza la presión por lo que previene los infartos.

En industria textil para tratamiento de algodón, lana y lubricante de hilos, fabricación de papel, agente floculante, catalizador y otros usos

industriales.

En alimentos se utiliza como coagulante del Látex para granos (Ospina 2006).

### **Cloruro de calcio**

El cloruro cálcico o cloruro de calcio es un compuesto químico, inorgánico, mineral utilizado como medicamento en enfermedades o afecciones ligadas al exceso o deficiencia de calcio en el organismo. También es usado en la industria de la alimentación.

### **Uso en alimentación**

Actualmente es un producto muy utilizado en las más prestigiosas cocinas del mundo. También se utiliza en la elaboración de queso. El cloruro de calcio tiene como función darle mayor firmeza mecánica a la cuajada. Esto es peculiarmente importante al tratar leche pasteurizada ya que durante la pasteurización, se produce descalcificación parcial de las caseínas. La cantidad que se debe añadir es no más del 0.02 % en peso, con respecto al peso de la leche. La ausencia de cloruro de calcio hace que muchas veces la cuajada tenga poca firmeza mecánica y, entonces, al cortarla, se generarán cantidades innecesarias de "polvo" o "finos" de cuajada, que se depositan en el fondo de la tina de quesería y se van con el lacto suero, en lugar de contribuir al rendimiento de queso (Ospina 2006).

### **Cloruro de Potasio**

El compuesto químico cloruro de potasio (KCl) es un haluro metálico compuesto de potasio y cloro. En su estado puro es inodoro. Se presenta como un cristal vítreo de blanco a incoloro, con una estructura cristalina cúbica centrada en las caras que se fractura fácilmente en tres direcciones. El cloruro de potasio es utilizado en medicina, aplicaciones científicas, procesamiento de alimentos y en ejecución legal por medio de inyección letal. Se presenta naturalmente como el mineral silvita y en

combinación con cloruro de sodio como silvinita. Es un compuesto inorgánico.

- Soluble en agua, ligeramente soluble en alcohol; insoluble en alcohol absoluto.
- Es un producto altamente higroscópico.
- Existen dos tipos de Cloruro de Potasio, standar y granulado, cuya diferencia es la granulometría (el standar contiene más partículas pequeñas que el granulado) (Ospina 2006).

### **Aplicaciones.**

La mayoría del cloruro de potasio producido es utilizado en la fabricación de fertilizante, ya que el crecimiento de muchas plantas es limitado por el consumo de potasio. También es utilizado en medicina, en casos de diarrea, vómitos y en el postquirúrgico del aparato digestivo, en aplicaciones científicas y procesamiento de alimentos.

## **ELABORACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS**

### **Introducción**

Ranken (2003) Considera que la carne es industrializada para elaborar productos cárnicos, cuatro factores primarios han de tenerse en cuenta, que son:

- **Humedad.** El contenido natural de humedad de la carne magra y el de algunos líquidos adicionados en la receta, deberán mantenerse en un porcentaje óptimo durante el proceso de elaboración (importante para el rendimiento y calidad del producto final), y a lo largo de las fases de distribución, almacenamiento y de alguna eventual cocción por el consumidor (Ranken 2003).
- **Grasa.** El contenido de grasa natural de la carne y la grasa extra que se incorpora en la receta del producto, también deberá mantenerse en una proporción máxima y óptima todo el tiempo.

- **Tejido conectivo.** Donde el producto contiene parte de tejidos conectivos más duros, éstos se deberán presentar en la forma más aceptable.
- **Cohesión.** El producto deberá mantener su integridad física (Ranken 2003).

### **Retención de Humedad**

La capacidad para retener el agua es esencialmente una propiedad de la carne magra, modificada por el agua y las sales que se pueden añadir durante la elaboración de los productos cárnicos.

Es importante conocer las definiciones siguientes:

\*Capacidad de retención de agua (C.R.A.)- Capacidad de 1, carne para retener el agua del tejido presente en su estructura.

\* **Capacidad de unión de agua (C.U.A.)-** Capacidad de la carne para unir el agua añadida (Ranken 2003).

**Las pastas.** Según Rodríguez (2005), establece que estas se dividen a su vez en: picadas, que contienen trozos de carne fácilmente diferenciables, y emulsionadas, que se caracterizan por un triturado fino. Según sean picadas o emulsionadas, distinguimos varios grupos. Así, dentro de las pastas picadas tenemos las siguientes: frescas (longaniza, chorizo, hamburguesa); adobadas (pinchos); y curadas (salchichón, chorizo).

En cuanto a las pastas emulsionadas se citan: pastas finas (salchichas tipo Frankfurt) y combinadas (chopped, mortadela).

### **Productos cárnicos cocidos elaborados a base de pasta fina:**

La pasta fina consiste en una emulsión de aceite en agua, en la que las proteínas actúan como emulgentes. Como ejemplos de este tipo de productos se citan las salchichas Frankfurt, elaboradas única y exclusivamente a base de pasta fina; la mortadela, constituida por pasta fina con trozos de grasa; el chopped, de pasta fina con trozos de carne



pequeños; productos de fantasía, de pasta fina con aceitunas, etc.; y los patés. Preparación de masas y piezas cárnicas (Rodríguez 2005).

### **SALCHICHA.**

NTE INEN 1 338:96 (2002) define que el embutido elaborado es a base de carne molida o emulsionada, mezclada o no de: bovino, porcino, pollo y otros tejidos comestibles de estas especies; con condimentos y aditivos permitidos; ahumado o no y puede ser madurado, crudo, escaldado o cocido.

Aguilar (2009) considera que usen membranas artificiales no comestibles en el embutido de cecinas, su rotulación deberá advertir que ellas deben ser retiradas antes de consumir el producto, indica además que es prohibido agregar colorantes artificiales a las carnes y pastas, empleadas en la elaboración de cecinas. Se permite el uso de estos colorantes en tripas naturales y en membranas artificiales no comestibles y siempre que el colorante no difunda al contenido.

### **Clasificación de salchichas**

NTE INEN 1 338:96 (2002) considera que de acuerdo al procesamiento principal de elaboración, las salchichas se clasifican en:

- Salchichas maduradas
- Salchicha cruda
- Salchichas escaldadas
- Salchichas cocidas

### **Especias, Condimentos y Aditivos**

#### **Especias y extractos de especias (Oleoresinas)**

Müller, Ardoíno (2003) establecen que las especias son sustancias provenientes de ciertas plantas o partes de ellas, o bien sus esencias;

contienen sustancias aromáticas y por ello se emplean para aderezar y mejorar el aroma y sabor de los embutidos.

Desde hace unos años se ven en los países latinoamericanos cambios de hábitos en cuanto al uso de especias en fábricas de embutidos. Se trata del empleo de esencias de plantas o semillas, de las cuales se extraen las sustancias aromáticas comúnmente llamadas oleorresinas (Müller, Ardoíno 2003).

Su nombre se debe a que estas sustancias extraídas por solventes especiales son, de un punto de vista químico, mezclas de sustancias oleosas (oleo = aceite) y sustancias resinosas (resinas) (Müller, Ardoíno 2003).

- **aceites esenciales:** resultantes de la extracción de sustancias oleosas de ciertas plantas o semillas. Son líquidos, de colores claros, translúcidos y solubles en aceite.

- **oleoresinas:** como su nombre lo indica, están compuestos de dos tipos de sustancias aromáticas, aceites esenciales de plantas y semillas, y resinas aromáticas. Son de consistencia pastosa, colores opacos, solubles en glicerina, propilenglicol y, a veces, aceite vegetal.

- **oleorresinas solubles en agua:** existen algunas variedades solubles en agua, más fáciles de usar pero de mayor coste (Müller, Ardoíno 2003).

Para facilitar su empleo, todas estas presentaciones se pueden dispersar en sal o azúcares como dextrosa, malto dextrinas, entre otras (Müller, Ardoíno 2003).

## **Ventajas e inconvenientes del empleo de especias molidas y oleoresinas**

### **Especias molidas:**

#### **Ventajas**

- Más económicas.
- Sabor con perfil más conocido.
- Más fáciles de manejar por personal no experto.

#### **Desventajas**

- Ocupan mayor volumen en depósito
- Tienen elevada carga bacteriana
- Almacenamiento prolongado disminuye la intensidad de aroma y sabor.
- Pueden ser afectadas por insectos (gorgojos) en las frescas, como el ajo y la cebolla varía la intensidad de aroma y sabor de acuerdo al estado vegetativo del bulbo.
- Necesitan ser molidas, resultando ser contaminantes de ambientes (polvos)

### **Oleoresinas (extractos):**

#### **Ventajas:**

- Ocupan poco espacio en depósito
- Vienen acondicionadas en tanques plásticos
- No tienen contaminantes bacterianos
- Son fáciles de trabajar
- Son uniformes, elaboradas de acuerdo a normas de calidad

#### **Desventajas:**

- Costes más elevados

- Algunas cristalizan a bajas temperaturas lo cual dificulta su empleo (por ejemplo, nuez moscada)
- Si se compran mezclas preparadas para determinado embutido, son de uso fácil pero si se compran individuales (coste sensiblemente menor) se necesita formular las mezclas (Müller, Ardoíno 2003).

## **ADITIVOS Y CONSERVANTES EN LOS ALIMENTOS**

Manuales para la Educación Agropecuaria (2008) define que los conservantes o aditivos son aquellas sustancias orgánicas o inorgánicas que se le agregan a los alimentos con la intención no sólo de preservar el tiempo de almacenamiento del alimento, sino con el objeto también de mejorar su textura, apariencia, sabor, color y contenido vitamínico.

Encontramos en este tipo de sustancias varios tipos:

**Aditivos nutricionales:** muchos de los alimentos más comunes como la leche, el cereal, la harina, la margarina, el pan y las galletas, etc., están adicionados con vitaminas y minerales para complementar su falta en la dieta de una persona o para justificar su pérdida en el procesamiento. Dicha fortificación y enriquecimiento ha ayudado, en algunos casos, a reducir la desnutrición. Estos aditivos proveen al alimento de vitaminas, aminoácidos, minerales, calorías. (Manuales para la Educación Agropecuaria 2008).

**Conservantes:** retrasan el deterioro y pudrición de los alimentos debido a la acción de los microorganismos. Son sustancias antimicrobianas para inhibir, retardar o prevenir la proliferación de bacterias, levaduras y moho. Los compuestos sulfatados se usan para evitar la aparición de bacterias en alimentos y bebidas como el vino, la fruta desecada y las verduras en vinagre o en salmuera. Entre estas sustancias encontramos frecuentemente el **ácido Sórbico**, que entre sus aplicaciones tiene la finalidad de conservar los productos elaborados a base de papa, queso, lácteos y las mermeladas. **Los nitratos** (o nitritos) representan otro grupo de

sustancias que sirven como preservativos en productos cárnicos y embutidos con el fin de protegerlos de las bacterias. **El ácido benzoico** y sus sales de calcio, sodio y potasio funcionan como agentes antibacterianos y antifúngicos en productos como los pepinillos en vinagre, mermeladas y gelatinas bajas en azúcar. Todas las sustancias preservativas actúan evitando la pronta pudrición microbiológica, la deterioración química del alimento y el control de insectos, plagas y roedores. Los antioxidantes son preservativos que, además, evitan que las grasas y aceites en los alimentos horneados y otras comidas se arrancien o pierdan su sabor. También evitan que las frutas frescas sin cáscara, como el durazno, el plátano, la manzana, etc., se vuelvan color café cuando se exponen al aire (Manuales para la Educación Agropecuaria 2008).

- **Colorantes:** modifican el color, y pueden ser colorantes naturales o artificiales.
- **Saborizantes:** son aquellos que aumentan la calidad del sabor, y pueden ser sintéticos o naturales.

**Sustancias químicas texturizantes:** estas afectan las propiedades funcionales de los alimentos y les dan textura y apariencia agradable. Los emulsificantes confieren a los productos una textura consistente e impiden que se separen. Los estabilizantes y espesadores les dan textura suave, uniforme. Los agentes anticoagulantes ayudan a sustancias como la sal a fluir con libertad

- **Ceras:** sustancias químicas para controlar la humedad.

Algunos de los conservantes o elementos químicos más comunes en los alimentos procesados son:

Ácido acético, ácido cítrico, ácido fosfórico, benzoato de sodio, glutamato monosódico, nitritos, dióxido de azufre, sulfato de aluminio y

sodio, sulfato de calcio, manteca de cerdo, dióxido de azufre, aspartame, etc. ( Manuales para la Educación Agropecuaria 2008).

## **SUSTANCIAS CURANTES**

Son sustancias que causan alteraciones positivas en la carne, como el mejoramiento del poder de conservación, el aroma, el color, el sabor y la consistencia. Además, sirven para obtener un mayor rendimiento en peso, porque tienen una capacidad fijadora de agua (Manuales para la Educación Agropecuaria 2008).

### **Sal común**

La sal se utiliza en la elaboración de la mayoría de los productos cárnicos, con los siguientes fines:

- Prolongar el poder de conservación.
- Mejorar el sabor de la carne.
- Mejorar la coloración.
- Aumentar el poder de fijación de agua.
- Favorecer la penetración de otras sustancias curantes.
- Favorecer la emulsificación de los ingredientes.

### **Nitratos y nitritos**

Los nitratos favorecen el enrojecimiento y la conservación a desarrollar un efecto bactericida. El nitrato potásico y el nitrato sódico forman parte de las diversas sales curantes. Normalmente, se agregan 2.5 partes de nitrato a cada 100 partes de sal común. Sin embargo, cantidades elevadas confieren un sabor amargo a la carne (Manuales para la Educación Agropecuaria 2008).

Por la acción de bacterias el nitrato es reducido a óxido nitroso, que se presenta en estado gaseoso. Este gas reacciona con el pigmento rojo

del músculo formando una sustancia inestable de color rojo claro. Al someter la carne al calor durante el ahumado o la cocción, este color rojo se vuelve más estable. Se puede acelerar el proceso añadiendo nitritos en lugar de nitratos. Sin embargo, el nitrito es un producto altamente tóxico. Para la preparación de productos cárnicos sólo está permitido utilizar una concentración de aproximadamente 15 miligramos de nitrito sódico para cada 100 g de carne. Un ejemplo de una mezcla de curación es: sal común con 0.6% de nitrito sódico y 1% de nitrato sódico (Manuales para la Educación Agropecuaria 2008):

### **Fosfatos**

En la industria de la carne se utilizan las sales de algunos ácidos fosfóricos, debido a las siguientes características:

- Favorecen la absorción de agua.
- Emulsifican la grasa.
- Disminuyen las pérdidas de proteínas durante la cocción.
- Reducen el encogimiento.

Los fosfatos permiten que los jamones cocidos aumenten del 5 al 10% en peso, que la superficie de corte permanezca seca, y que las rebanadas sean lisas y regulares.

En algunos países no se permite el empleo de fosfatos, porque su utilización puede enmascarar defectos de elaboración, como el empleo de carnes de baja calidad y de elevadas cantidades de grasa. Normalmente, se permite su utilización en proporción de 0.4% de las masas elaboradas. (Manuales para la Educación Agropecuaria 2008).

### **Aglutinantes y ablandadores**

Los aglutinantes son sustancias que se esponjan al incorporar agua, con lo cual facilitan la capacidad fijadora del agua. Además, mejoran la

cohesión de las partículas de los diferentes ingredientes. Son sustancias como sémola de cebada y de trigo, gelatina, harina de soya y huevos. La corteza molida del tocino también tiene una acción aglutinante por su contenido de gelatina (Manuales para la Educación Agropecuaria 2008).

Los ablandadores son sustancias elaboradas con base en enzimas extraídas de frutas, como la papaya y la piña. Los ablandadores inducen una maduración rápida y aumentan la suavidad y el sabor de la carne, con el fin de permitir una utilización más rápida después del sacrificio (Manuales para la Educación Agropecuaria 2008).

### **Otras sustancias curantes**

Otras sustancias que se pueden utilizar en la elaboración de productos cárnicos, son las siguientes:

- **Vinagre.** Se utiliza para favorecer la conservación y mejorar el aroma y el sabor, especialmente en productos encurtidos.
- **Ácido ascórbico.** Favorece el enrojecimiento del producto en presencia de nitritos y preserva el color.
- **Glutamato mono sódico.** Mejora el sabor típico de la carne.
- **Proteínas vegetales texturizadas.** Mejoran el rendimiento y el esponjamiento además, aumentan el valor proteínico.
- **Antibióticos.** Ejercen una elevada acción conservadora, pero la legislación de muchos países impide su utilización.
- **Antioxidantes.** Impiden la oxidación de la grasa.
- **Emulsificantes.** Favorecen la retención de grasa y humedad.
- **Colorantes.** Confieren la tonalidad deseada al producto (Manuales para la Educación Agropecuaria 2008).

### **Especias y hierbas**

Las sustancias aromáticas son de origen vegetal y se agregan a los productos cárnicos para conferirles olores y sabores peculiares.



Es usual emplear las especias en forma enteras, quebrada o molida. Así, son fáciles de manejar y pesar.

El uso de Las especias puede provocar las siguientes:

**Desventajas:**

- Calidad y fuerza de sabor variable,
- Contaminación con microorganismos.
- Presencia de enzimas que desdoblan la grasa.
- Degradación del sabor durante su almacenamiento.
- Difícil distribuirlas homogéneamente.
- Presencia de sustancias colorantes.

La humedad comprime las especias y el calor les quita el aroma; por esto deben almacenarse en envases herméticos y en locales a baja temperatura, secos, ventilados, con poca luz, y separadas de las demás materias primas manuales para la Educación Agropecuaria 2008).

El aroma de las especias depende de los aceites esenciales contenidos en ellas. Se ha logrado extraer aceites de las especias y hierbas aromáticas. Estos aceites tienen un alto poder saborizante y no contienen bacterias contaminantes, sustancias colorantes o enzimas. Además, proporcionan buen sabor (Manuales para la Educación Agropecuaria 2008).

**TRIPAS, NATURALES Y SINTÉTICAS**

Jiménez, Carballo (2007) consideran que la masa cárnica se embute en tripas que, además de determinar el tamaño y la forma del producto, condicionan aspectos tecnológicos y el desarrollo de determinados procesos físico-químicos que tienen lugar en estos productos, por lo que propiedades como uniformidad de llenado, resistencia a la contracción o expansión, permeabilidad, etc., son muy

importantes. Las tripas pueden ser naturales y artificiales. Las naturales son las procedentes de los intestinos delgados y grueso de las especies bovina, ovina, caprina, porcina y equina y los esófagos y vejigas de bovino y porcino. Las artificiales pueden ser de celulosa, colágeno (comestible o no) o de plástico (Jiménez, Carballo 2007).

### **Normas que deben aplicarse en el empleo de las Tripas**

Trey (2005) Consideran que se deben Cumplir escrupulosamente las instrucciones de utilización indicadas por los fabricantes de tripa artificial:

- Desengrasar cuidadosamente la tripa natural.
- Limpiar escrupulosamente los intestinos.
- Lavar bien las tripas puestas en sal.
- Escurrir bien las tripas lavadas.
- No utilizar tripas almacenadas demasiado tiempo.

### **Defectos que pueden presentarse como consecuencia de Utilizar Tripas deficientemente preparadas.**

- Agrisado de la corteza, consecuente a emplear intestinos insuficientemente limpio.
- Enranciamiento superficial del embutido, por utilizar tripas mal desengrasadas.
- Agrisado de la corteza, debido a tripas mal alisadas.
- Aparición de manchas durante el ahumado, consecuencial de utilizar tripas mal alisadas.
- Presentación de un exudado salino, debido a emplear tripas deficientemente lavadas.
- Alteraciones del sabor, provocadas por tripas insuficientemente limpias (Trey 2005).

## **Características.**

### **Tripas Naturales**

Garriga, Martin, Bover-Cid y Aymerich (2006) Definen que proceden del tracto digestivo de vacunos (reses), ovinos y porcinos.

#### **Ventajas:**

- Unión íntima entre proteínas de la tripa y masa embutida
- Alta permeabilidad a los gases, humo y vapor
- Son comestibles
- Son más económicas
- Dan aspecto artesanal

#### **Desventajas:**

- Gran des uniformidad si no se calibran adecuadamente.
- Menos resistentes a la rotura.
- Presencia de parásitos.
- Presencia de pinchaduras o ventanas.
- Mal raspado de serosa externa, con presencia de venas.
- Fácilmente atacadas por los microorganismos.
- Deben almacenarse saladas.
- Deben remojarse previamente.
- Controlar las condiciones de las tripas.
- Llevar a cabo una inspección visual de las tripas.
- Controlar el aspecto general de las tripas.
- Almacenar las tripas a temperaturas bajas.
- Descontaminar las tripas con una solución de ácido acético al 2%.M (Garriga, Martin, Bover-Cid y Aymerich 2006)

### **Tripas Sintéticas**

#### **Ventajas:**

- Largos períodos de conservación
- Calibrado uniforme

- Resistentes al ataque bacteriano
- Resistentes a la rotura
- Algunas impermeables (cero merma)
- Atrás permeables a gases y humo
- Se pueden imprimir
- Se pueden engrapar y usar en procesos automáticos
- No tóxicas
- Algunas comestibles (colágeno)
- Algunas contráctiles (se adaptan a la reducción de la masa cárnica)
- facilidad de pelado (Müller, Ardoíno 2003).

### **Fases de elaboración de la salchicha**

Aguilar (2009) establece que para la elaboración de salchicha vienesa se debe seguir el siguiente procedimiento:

- ✓ **Deshuesado:** proceso que se lo realiza tanto en la carne de cerdo como en la de res, las mismas que han permanecido en cámaras de refrigeración para su adecuada maduración y conservación.
- ✓ **Trozado:** se realiza con el fin de uniformizar los trozos de carne magra y grasa, para facilitar la introducción de los mismos en el molino; a la vez que se separan ligamentos y adherencias que no deben intervenir en el proceso.
- ✓ **Molido:** la carne troceada pasa a través de un molino que consta a más de un tomillo sin fin, de un disco cuyos orificios tienen un diámetro de 3 mm, y un cuchillo a cuatro cortes.
- ✓ **Preparación de los cubos de grasa:** el 1/3 de la grasa de la garganta o lomo, luego de eliminada la piel, es cortada en cubos más o menos regulares. Posteriormente son sometidos a un lavado en agua caliente a 60°C por un tiempo de 15 a 20 minutos, realizándose a la vez un batido permanente, mientras que los 2/3 son molidos utilizándose el disco de 8 mm.

- ✓ **Emulsión:** tanto la carne magra como la grasa son inmersas en el cutter, a medida que se van convirtiendo en pasta se agregan los ingredientes, siendo variable el ingreso de los mismos. Durante las 5 últimas vueltas del cutter se ingresan los cubos de grasa.
- ✓ **Embutido:** esta fase se la realiza mediante una embutidora al vacío, en tripas sintéticas de calibre 22 mm.
- ✓ **Cocinado y ahumado:** Se utilizan tres fases en la cámara del horno, en el siguiente orden:
  - 55°C por 10 minutos.
  - 65°C por 10 minutos.
  - 75°C hasta que la temperatura interna del producto sea de 68°C.

Si se escalda en agua, se debe mantener la temperatura a 75°C durante todo el proceso hasta que internamente el producto llegue a 68°C (Aguilar 2009).

### **Embutidos vegetarianos**

Essien (2005) las diferentes crisis sobre seguridad alimentaria que han afectado a la industria cárnica en los últimos años han llevado a que muchas personas pierdan la confianza en la carne como una fuente de proteínas, permitiendo, de este modo, que el Departamento Nacional de Planeación intente utilizar en el sector de embutidos fuentes de proteína alternativa y otros ingredientes para fabricar embutidos con destino a su propio mercado.

Los embutidos vegetarianos tienen una cuota en el mercado de embutidos relativamente pequeña, aunque muestran una tendencia de popularidad creciente. Los agentes de extensión cárnicos y/o sustancias análogas se utilizan con ingredientes secos para conseguir un producto de primera calidad en este mercado concreto. Existe una evidente

experiencia de consumo que demuestra que la succulencia, textura y firmeza son diferentes a las de las recetas tradicionales (Essien2005).

## **PRINCIPALES MICROORGANISMOS PATÓGENOS QUE SE PUEDEN ENCONTRAR EN LOS ALIMENTOS.**

Según la Junta de Andalucía (2005), en una publicación describe a los diferentes microorganismos patógenos que se pueden encontrar en los alimentos:

### **Escherichia Coli**

Es un huésped constante del intestino del hombre y animales de sangre caliente. Ocasionan pocas toxiinfecciones alimentarias, pero su presencia elevada en los alimentos, evidencia contaminación fecal reciente, ya que mueren pronto fuera del intestino por lo que se utilizan como indicadores de calidad higiénica (Junta de Andalucía 2005).

### **Salmonella**

La Salmonella se encuentra de forma natural en el intestino del ser humano y de los animales; por ello, las heces son foco de contaminación de los alimentos y el agua. Los alimentos implicados más frecuentemente en esta infección son los huevos crudos (mayonesas, clara batida, sopas o leche con yema) o poco cocinados, las aves mal cocidas y los alimentos cocinados que se han dejado sin refrigerar durante varias horas (Junta de Andalucía 2005).

### **Staphylococcus Aureus**

Estas bacterias, Staphylococcus aureus, se encuentran de forma natural en nuestra piel, nariz, boca y manos y son un foco de infección especialmente importante los cortes en las manos, las heridas infectadas y los flemones.

Crece rápidamente en alimentos húmedos y ricos en proteínas no adecuadamente refrigerados. Destaquemos la leche, quesos frescos, salsas, productos de pastelería rellenos de nata y crema, natillas y carnes. La intoxicación, que cursa con vómitos, diarreas y espasmos intestinales, está producida por una toxina que forma la bacteria en el alimento. En ocasiones, se sienten escalofríos y mareos (Junta de Andalucía 2005).

### **Streptococos Fecales**

El hábitat normal de estos es el tubo digestivo de animales de sangre caliente. Son Indicadores de contaminación fecal, por lo que su presencia en los alimentos indica falta de higiene o defectuosas condiciones de conservación, excepto en alimentos en los que interviene como flora bacteriana natural de procesos fermentativos, como es el caso de quesos, embutidos crudos e incluso productos cárnicos.

Son muy resistentes a condiciones adversas (congelación, desecación, tratamiento térmico, etc.) por lo que son buenos indicadores para valorar las condiciones higiénicas y de conservación de los alimentos congelados y desecados (Junta de Andalucía 2005).

### **Clostridium Sulfito Reductores**

El botulismo es una enfermedad producida por las toxinas de un microorganismo Anaerobio (vive en ausencia de oxígeno) productor de esporas, *Clostridium botulinum*, presente en la tierra y en aguas próximas a la costa en muchas regiones del mundo. Las esporas son formas de resistencia que producen ciertas bacterias, en momentos en que se encuentran en condiciones adversas (como por ejemplo, temperaturas muy altas). Estas esporas pueden germinar cuando las condiciones son favorables, llevando a la formación de las bacterias que son las que producen las toxinas (Junta de Andalucía 2005)..

## **Bacillus Cereus**

Se encuentran en el suelo, polvo y aguas no potables. Los alimentos implicados son principalmente las carnes picadas y embutidos de hígados contaminados, con partículas de tierra o suciedades de polvo con bacillus. La forma de impedir su presencia es evitar la contaminación por el suelo, contenido visceral, agua no potable y procurando la limpieza y desinfección de los utensilios y equipos (Junta de Andalucía 2005).

## **Shigella**

Se encuentran en manipuladores enfermos o portadores, transmitiéndose a los alimentos durante su manipulación, bien sea por contacto directo o indirectamente por agua contaminada por el hombre. Por lo que habrá que tener especial cuidado con el agua usada en la manipulación, que sea potable y esté debidamente clorada (Junta de Andalucía 2005).

## **Yersinia**

Germen que en condiciones de refrigeración es capaz de ser activo. Puede encontrarse en carne de porcino, vacuno, pollo y productos cárnicos.

## **Fuentes de contaminación de los alimentos**

Los microorganismos están presentes en todas partes donde sea posible la vida. Su capacidad de adaptación y la variabilidad de metabolismos que poseen, les permiten colonizar ambientes hostiles donde no se pueden desarrollar otros tipos de organismos.

Los alimentos pueden recibir contaminaciones microbianas de procedencias muy variadas, lo cual, se ve favorecido por el pequeño



tamaño de los microorganismos y la facilidad con que pueden ser transportados de un lugar a otro por diferentes agentes (insectos, animales, el hombre, corrientes de aire, humedad ambiental, etc.)(Junta de Andalucía 2005).

## **ANALISIS SENSORIAL**

Fernández (2013) considera que las pruebas sensoriales son utilizadas en diversos tipos de industrias tales como la alimentaria, perfumera, farmacéutica, la de pinturas y tintes, etc.

La selección de alimentos por parte de los consumidores está determinada por los sentidos de la vista, olfato, tacto y el gusto. La información sobre los gustos preferencias y requisitos de aceptabilidad de un producto alimenticio se obtiene empleando métodos de análisis adaptados a las necesidades del consumidor y evaluaciones sensoriales con panelistas no entrenados. Esta prueba de análisis es determinante en el desarrollo de nuevos productos alimenticios, reformulación de productos ya existentes, identificación de cambios causados por los métodos de procesamiento, almacenamiento y uso de nuevos ingredientes así como, para el mantenimiento de las normas de control de calidad. (Normas UNE, ISO)(Fernández 2013).

### **Los Cinco Sentidos y las Propiedades Sensoriales**

Fernández (2013) señala que el sistema sensitivo del ser humano es una gran herramienta para el control de calidad de los productos de diversas industrias. En la industria alimentaria la vista, el olfato, el gusto y el oído son elementos idóneos para determinar el color, olor, aroma, gusto, sabor y la textura quienes aportan al buen aspecto y calidad al alimento y sean aceptados por el consumidor.

## **El Olor.**

Es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos; dicha propiedad en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una. En la evaluación de olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro, por tanto los alimentos que van a ser evaluados deberán mantenerse en recipientes herméticamente cerrados (Fernández 2013).

## **El Aroma.**

Consiste En la percepción de las sustancias olorosas y aromáticas de un alimento después de haberse puesto en la boca. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe, llegando a través del eustaquio a los centros sensores del olfato. El aroma es el principal componente del sabor de los alimentos, es por eso que cuando tenemos gripe o resfriado el aroma no es detectado y algunos alimentos sabrán a lo mismo. El uso y abuso del tabaco, drogas o alimentos picantes y muy condimentados, insensibilizan la boca y por ende la detección de aromas y sabores (Fernández 2013).

## **El Gusto.**

El gusto o sabor básico de un alimento puede ser ácido, dulce, salado, amargo, o bien puede haber una combinación de dos o más de estos. Esta propiedad es detectada por la lengua.

Hay personas que pueden percibir con mucha agudeza un determinado gusto, pero para otros su percepción es pobre o nula; por lo cual es necesario determinar que sabores básicos puede detectar cada juez para poder participar en la prueba (Fernández 2013).

## **El Sabor.**

Esta propiedad de los alimentos es muy compleja, ya que combina tres propiedades: olor, aroma, y gusto; por lo tanto su medición y apreciación son más complejas que las de cada propiedad por separado.

El sabor es lo que diferencia un alimento de otro, ya que si se prueba un alimento con los ojos cerrados y la nariz tapada, solamente se podrá juzgar si es dulce, salado, amargo o ácido. En cambio, en cuanto se perciba el olor, se podrá decir de qué alimento se trata. El sabor es una propiedad química, ya que involucra la detección de estímulos disueltos en agua aceite o saliva por las papilas gustativas, localizadas en la superficie de la lengua, así como en la mucosa del paladar y el área de la garganta. Estas papilas se dividen en 4 grupos, cada uno sensible a los cuatro sabores o gustos:

PAPILASIFORMES: Localizadas en la punta de la lengua sensible al sabor dulce.

FUNGIFORMES: Localizada en los laterales inferiores de la lengua, detectan el sabor salado.

CORALIFORMES: Localizadas en los laterales posteriores de la lengua, sensible al sabor ácido.

CALICIFORMES: Localizadas en la parte posterior de la cavidad bucal detectan sabor amargo.

Por ello es importante en la evaluación de sabor la lengua de el juez esté en buenas condiciones, además que no tenga problemas con su nariz y garganta. Los jueces no deben ponerse perfume antes de participar en las degustaciones, ya que el olor del perfume puede inferir con el sabor de las muestras (Fernández 2013).

## **La Textura.**

Es la propiedad de los alimentos apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído; se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. La textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado; es decir, por medio del tacto podemos decir, por ejemplo si el alimento está duro o blando al hacer presión sobre él. Al morderse una fruta, más atributos de textura empezarán a manifestarse como el crujido, detectado por el oído y al masticarse, el contacto de la parte interna con las mejillas, así como con la lengua, las encías y el paladar permitirá decir de la fruta si presenta fibrosidad, granulosidad, etc. (Fernández 2013).

## CAPÍTULO II

### Presentación de hallazgos y realidad loca

#### COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA

Los resultados obtenidos de la valoración bromatológica de la salchicha a base de soya con dos tipos de condimentos se reportan a continuación

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
<b>CENIZAS (%)</b>	24	0,36	0,02	8,25

**Cuadro 1. Análisis de la Varianza (SC Tipo III) Cenizas**

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Coef
Modelo	1,23	8	0,15	1,06	0,4389	
FACTOR A	0,43	1	0,43	3	0,104	
FACTOR B	0,23	1	0,23	1,59	0,2272	
FACTOR C	0,04	1	0,04	0,27	0,6108	
FACTOR A*FACTOR B	0	1	0	0	0,9706	
FACTOR A*FACTOR C	0,05	1	0,05	0,33	0,5749	
FACTOR B*FACTOR C	0,22	1	0,22	1,53	0,2348	
FACTOR A*FACTOR B*FACTOR C	0	1	0	0,03	0,862	
REPETICIONES	0,25	1	0,25	1,72	0,209	-0,13
Error	2,18	15	0,15			
Total	3,41	23				

#### **Medias de los tratamientos**

**Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,33142**

**Error: 0,1451 gl: 15**

FACTOR A	Medias	n
Soya pelada	4,48	12 A
Soya sin pelar	4,75	12 A

FACTOR B	Medias	n
Adición de sales	4,52	12 A
sin sales	4,72	12 A

---

FACTOR C	Medias	n
Naturales	4,58	12 A
Artificiales	4,66	12 A

---

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,63385

Error: 0,1451 gl: 15

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n
Soya pelada	Adición de sales	4,38	6 A
Soya pelada	sin sales	4,59	6 A
Soya sin pelar	Adición de sales	4,66	6 A
Soya sin pelar	sin sales	<b>4,85</b>	<b>6 A</b>

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,63385

Error: 0,1451 gl: 15

FACTOR A	FACTOR C	Medias	n
Soya pelada	Artificiales	4,48	6 A
Soya pelada	Naturales	4,49	6 A
Soya sin pelar	Naturales	4,67	6 A
Soya sin pelar	Artificiales	<b>4,84</b>	<b>6 A</b>

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,63385

Error: 0,1451 gl: 15

FACTOR B	FACTOR C	Medias	n
Adición de sales	Artificiales	4,47	6 A
Adición de sales	Naturales	4,58	6 A
sin sales	Naturales	4,58	6 A
sin sales	Artificiales	<b>4,85</b>	<b>6 A</b>

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,08642

Error: 0,1451 gl: 15

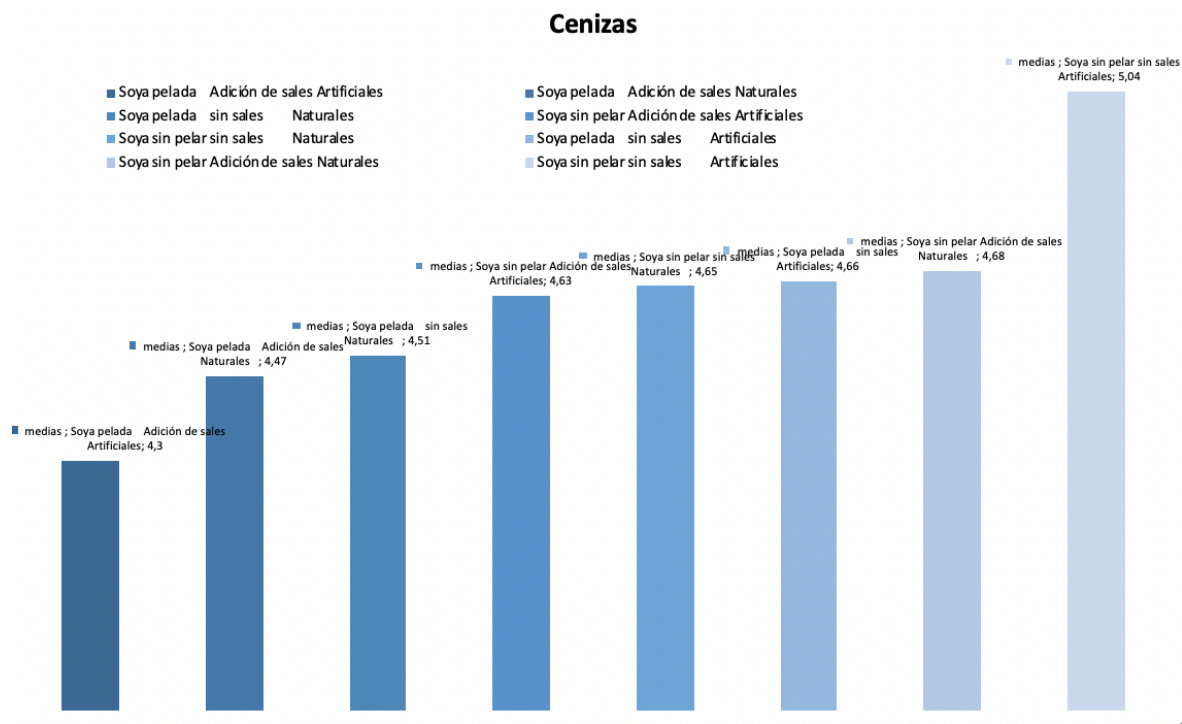
FACTOR A	FACTOR B	FACTOR C	Medias	n
Soya pelada	Adición de sales	Artificiales	4,3	3 A
Soya pelada	Adición de sales	Naturales	4,47	3 A
Soya pelada	sin sales	Naturales	4,51	3 A
Soya sin pelar	Adición de sales	Artificiales	4,63	3 A
Soya sin pelar	sin sales	Naturales	4,65	3 A
Soya pelada	sin sales	Artificiales	4,66	3 A
Soya sin pelar	Adición de sales	Naturales	4,68	3 A
Soya sin pelar	sin sales	Artificiales	<b>5,04</b>	<b>3 A</b>

---

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

**Grafico 4. Medias de Cenizas**



Elaborado por: Ing. José Villarroel

El contenido de ceniza de las salchichas elaboradas con soya sin pelar y sin la aplicación de sales con condimentos artificiales presenta diferencias estadísticas, ( $P \leq 0,05$ ), identificándose el mayor valor de 5,04%. Que se encuentran dentro de los valores referenciales máximos que exige la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338 (1996), que reporta un contenido de cenizas del 2% al 5% en salchichas escaldadas.

## Análisis de la varianza de Humedad

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
HUMEDAD (%)	24	0,36	0,02	5,37

**Cuadro 2. Análisis de la Varianza (SC Tipo III)  
Humedad**

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Coe f
Modelo	103,82	8	12,98	1,06	0,436	
FACTOR A	16,55	1	16,55	1,36	0,2624	
FACTOR B	0,48	1	0,48	0,04	0,8456	
FACTOR C	0,16	1	0,16	0,01	0,9108	
FACTOR A*FACTOR B	10,23	1	10,23	0,84	0,3743	
FACTOR A*FACTOR C	0,41	1	0,41	0,03	0,8564	
FACTOR B*FACTOR C	3,88	1	3,88	0,32	0,5811	
FACTOR A*FACTOR B*FACTOR C	0,2	1	0,2	0,02	0,8999	
REPETICIONES	71,91	1	71,91	5,89	0,0283	-2,12
Error	183,03	15	12,2			
Total	286,85	23				

### Medias de los tratamientos

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 3,03923

Error: 12,2017 gl: 15

FACTOR A	Medias	n	
Soya sin pelar	64,21	12	A
Soya pelada	65,87	12	A

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 3,03923

Error: 12,2017 gl: 15

FACTOR B	Medias	n	
sin sales	64,9	12	A
Adición de sales	65,18	12	A



---

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 3,03923

Error: 12,2017 gl: 15

FACTOR C	Medias	n
Naturales	64,96	12 A
Artificiales	65,12	12 A

---

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

Fuente: Ing. José Villarroel

---

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 5,81259

Error: 12,2017 gl: 15

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n
Soya sin pelar	Adición de sales	63,7	6 A
Soya sin pelar	sin sales	64,72	6 A
Soya pelada	sin sales	65,08	6 A
Soya pelada	<b>Adición de sales</b>	<b>66,67</b>	<b>6 A</b>

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 5,81259

Error: 12,2017 gl: 15

FACTOR A	FACTOR C	Medias	n
Soya sin pelar	Artificiales	64,16	6 A
Soya sin pelar	Naturales	64,26	6 A
Soya pelada	Naturales	65,66	6 A
Soya pelada	<b>Artificiales</b>	<b>66,09</b>	<b>6 A</b>

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 5,81259

Error: 12,2017 gl: 15

FACTOR B	FACTOR C	Medias	n
sin sales	Artificiales	64,58	6 A
Adición de sales	Naturales	64,7	6 A
sin sales	Naturales	65,22	6 A
Adición de sales	<b>Artificiales</b>	<b>65,67</b>	<b>6 A</b>

---

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

Fuente: Ing. José Villarroel

---

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 9,96270

Error: 12,2017 gl: 15

FACTOR A	FACTOR B	FACTOR C	Medias	n
Soya sin pelar	Adición de sales	Naturales	63,26	3 A
Soya sin pelar	Adición de sales	Artificiales	64,14	3 A
Soya sin pelar	sin sales	Artificiales	64,18	3 A
Soya pelada	sin sales	Artificiales	64,98	3 A
Soya pelada	sin sales	Naturales	65,18	3 A
Soya sin pelar	sin sales	Naturales	65,27	3 A

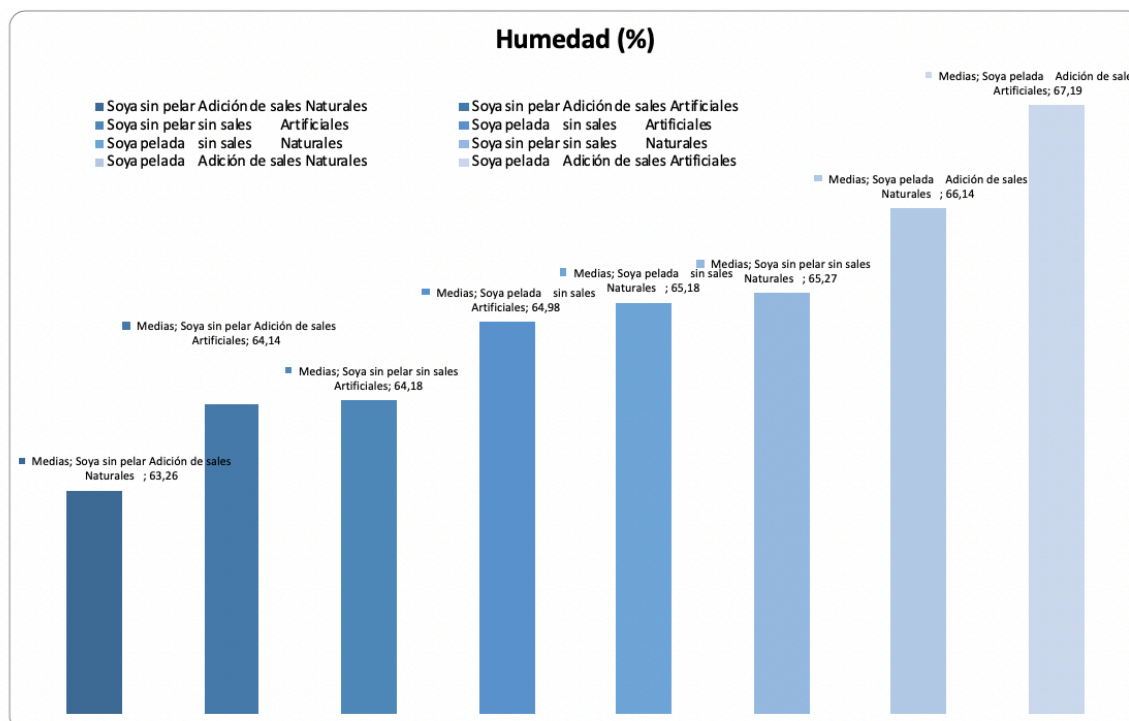
---

<b>Soya pelada</b>	Adición de sales	Naturales	66,14	3	A
<b>Soya pelada</b>	<b>Adición de sales</b>	<b>Artificiales</b>	<b>67,19</b>	<b>3</b>	<b>A</b>

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

**Gráfico 5. Medias del contenido de Humedad**



Elaborado por: Ing. José Villarroel

El contenido de humedad de las salchichas de soya procesadas presentaron diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ), aunque se encontró diferencias numéricas hallándose el mayor contenido de humedad en la salchicha con soya pelada, obtenida con la aplicación de sales y con condimentos artificiales da como un valor promedio de 67,19% (gráfico 5).

Además se encuentran dentro de los valores referenciales máximos que exige la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338 (1996), que reporta un contenido de humedad del 65.0%.

### Análisis de la varianza del contenido de grasa

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GRASA (%)	24	0,39	0,07	13,36

**Cuadro.3 de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)  
Grasa**

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Coeff
Modelo	96,24	8	12,03	1,21	0,355	
FACTOR A	2,16	1	2,16	0,22	0,6474	
FACTOR B	0,24	1	0,24	0,02	0,8784	
FACTOR C	3,53	1	3,53	0,36	0,5598	
FACTOR A*FACTOR B	0	1	0	0	0,9898	
FACTOR A*FACTOR C	3,38	1	3,38	0,34	0,5682	
FACTOR B*FACTOR C	0,13	1	0,13	0,01	0,9086	
FACTOR A*FACTOR B*FACTOR C	2,16	1	2,16	0,22	0,6474	
REPETICIONES	84,64	1	84,64	8,54	0,0105	2,3
Error	148,7	15	9,91			
Total	244,94	23				

### Medias de los tratamientos

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 2,73944

Error: 9,9133 gl: 15

	FACTOR A	Medias	n
Soya pelada		23,26	12 A
Soya sin pelar		23,86	12 A

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 2,73944

Error: 9,9133 gl: 15

	FACTOR B	Medias	n
sin sales		23,46	12 A
Adición de sales		23,66	12 A

---

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 2,73944

Error: 9,9133 gl: 15

	FACTOR C	Medias	n
Naturales		23,18	12 A
Artificiales		23,94	12 A

---

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

---

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 5,23924

Error: 9,9133 gl: 15

	FACTOR A	FACTOR B	Medias	n
Soya pelada	sin sales		23,17	6 A
Soya pelada	Adición de sales		23,35	6 A
Soya sin pelar	sin sales		23,75	6 A
Soya sin pelar	Adición de sales		23,97	6 A

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 5,23924

Error: 9,9133 gl: 15

	FACTOR A	FACTOR C	Medias	n
Soya sin pelar	Naturales		23,1	6 A
Soya pelada	Naturales		23,25	6 A
Soya pelada	Artificiales		23,27	6 A
Soya sin pelar	Artificiales		24,62	6 A

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 5,23924

Error: 9,9133 gl: 15

	FACTOR B	FACTOR C	Medias	n
sin sales	Naturales		23,15	6 A
Adición de sales	Naturales		23,2	6 A
sin sales	Artificiales		23,77	6 A
Adición de sales	Artificiales		24,12	6 A

---

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

---

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 8,98000

Error: 9,9133 gl: 15

FACTOR A	FACTOR B	FACTOR C	Medias	n
Soya sin pelar	Adición de sales	Naturales	22,83	3 A
Soya pelada	sin sales	Naturales	22,93	3 A

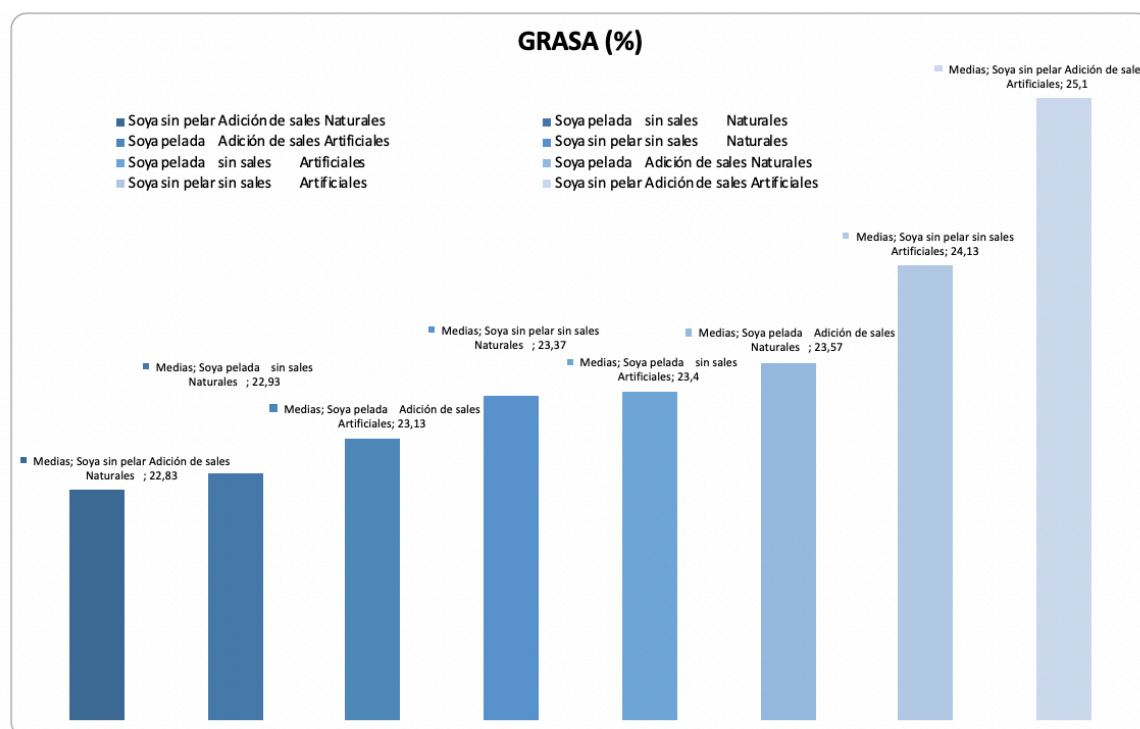
---

<b>Soya pelada</b>	Adición de sales	Artificiales	23,13	3	A
<b>Soya sin pelar</b>	sin sales	Naturales	23,37	3	A
<b>Soya pelada</b>	sin sales	Artificiales	23,4	3	A
<b>Soya pelada</b>	Adición de sales	Naturales	23,57	3	A
<b>Soya sin pelar</b>	sin sales	Artificiales	24,13	3	A
<b>Soya sin pelar</b>	<b>Adición de sales</b>	<b>Artificiales</b>	<b>25,1</b>	<b>3</b>	<b>A</b>

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

**Gráfico 6. Medias de la Grasa**



Elaborado por: Ing. José Villarroel

El contenido de grasa en las salchichas de soya presentaron diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) por efecto de la investigación, por lo tanto el contenido de de grasa en la combinación soya sin pelar, con la adición de sales para la obtención de pasta y con condimentos artificiales tiene un promedio de 25,1% en la salchicha lista para el consumo, (gráfico 6); respuestas que pueden deberse a los tratamientos pueden variar dependiendo de la consistencia del producto que se desee obtener por razones de estudio se aplicó el 20 % en fórmula general sin embargo se encuentran dentro de los valores máximos exigidos por la Norma Técnica

Ecuatoriana INEN 1338 (1996), que reporta un contenido de grasa del 25 %.

### Análisis de la varianza de acidez

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ACIDEZ (%)	24	0,44	0,14	12

Cuadro 4. de Análisis de la Varianza (SC Tipo III) Acidez

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Coef
Modelo	0,35	8	0,04	1,49	0,2415	
FACTOR A	0	1	0	0,02	0,8977	
FACTOR B	0,01	1	0,01	0,29	0,6006	
FACTOR C	0	1	0	0	0,9907	
FACTOR A*FACTOR B	0	1	0	0,14	0,7177	
FACTOR A*FACTOR C	0	1	0	0,01	0,9348	
FACTOR B*FACTOR C	0,08	1	0,08	2,57	0,1295	
FACTOR A*FACTOR B*FACTOR C	0,01	1	0,01	0,49	0,4939	
REPETICIONES	0,25	1	0,25	8,39	0,0111	-0,12
Error	0,44	15	0,03			
Total	0,79	23				

### Medias de los tratamientos

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,14945

Error: 0,0295 gl: 15

FACTOR A	Medias	n
Soya pelada	1,43	12 A
Soya sin pelar	1,44	12 A

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,14945

Error: 0,0295 gl: 15

FACTOR B	Medias	n
Adición de sales	1,41	12 A
sin sales	1,45	12 A

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,14945

Error: 0,0295 gl: 15

FACTOR C	Medias	n
Naturales	1,43	12 A
Artificiales	1,43	12 A

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

---

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,28582

---

Error: 0,0295 gl: 15

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n
Soya pelada	Adición de sales	1,4	6 A
Soya sin pelar	Adición de sales	1,43	6 A
Soya sin pelar	sin sales	1,44	6 A
<b>Soya pelada</b>	<b>sin sales</b>	<b>1,46</b>	<b>6 A</b>

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,28582

Error: 0,0295 gl: 15

FACTOR A	FACTOR C	Medias	n
Soya pelada	Naturales	1,42	6 A
Soya pelada	Artificiales	1,43	6 A
Soya sin pelar	Artificiales	1,43	6 A
<b>Soya sin pelar</b>	<b>Naturales</b>	<b>1,44</b>	<b>6 A</b>

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,28582

Error: 0,0295 gl: 15

FACTOR B	FACTOR C	Medias	n
Adición de sales	Artificiales	1,36	6 A
sin sales	Naturales	1,39	6 A
Adición de sales	Naturales	1,47	6 A
<b>sin sales</b>	<b>Artificiales</b>	<b>1,51</b>	<b>6 A</b>

---

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

---

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,48990

---

Error: 0,0295 gl: 15

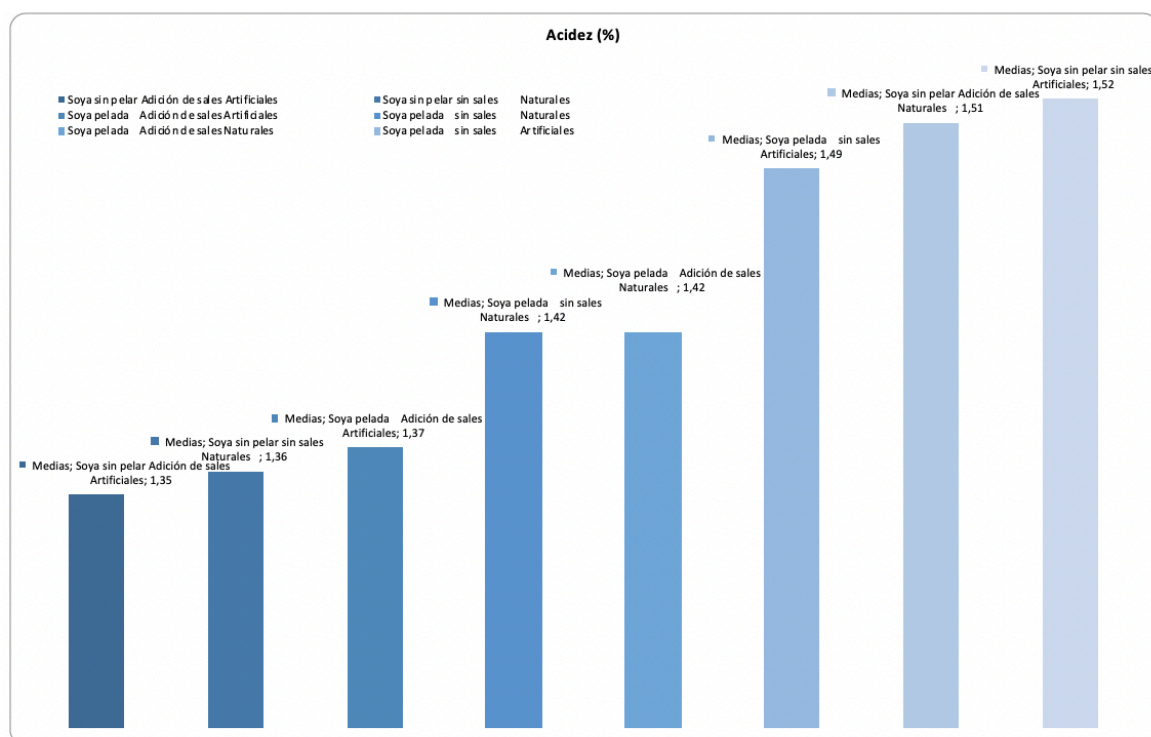
FACTOR A	FACTOR B	FACTOR C	Medias	n
Soya sin pelar	Adición de sales	Artificiales	1,35	3 A
Soya sin pelar	sin sales	Naturales	1,36	3 A
Soya pelada	Adición de sales	Artificiales	1,37	3 A
Soya pelada	sin sales	Naturales	1,42	3 A
Soya pelada	Adición de sales	Naturales	1,42	3 A
Soya pelada	sin sales	Artificiales	1,49	3 A
Soya sin pelar	Adición de sales	Naturales	1,51	3 A
<b>Soya sin pelar</b>	<b>sin sales</b>	<b>Artificiales</b>	<b>1,52</b>	<b>3 A</b>

---

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

## Gráfico 7. Medias de la Acidez



Elaborado por: Ing. José Villarroel

Se considera que los valores reportados en el laboratorio existe un comportamiento significativo en el tratamiento de soya sin pelar, sin la adición de sales y con condimentos artificiales con valores de 1,52.

## Análisis de la varianza de pH

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
pH	24	0,2	0	3,71

Cuadro 5. Análisis de la Varianza (SC Tipo III) pH

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Coef
Modelo	0,28	8	0,04	0,47	0,8587	



FACTOR A	0,01	1	0,01	0,09	0,7644	
FACTOR B	0,08	1	0,08	1,01	0,3309	
FACTOR C	0,01	1	0,01	0,19	0,6668	
FACTOR A*FACTOR B	0,12	1	0,12	1,58	0,2277	
FACTOR A*FACTOR C	0,04	1	0,04	0,57	0,4638	
FACTOR B*FACTOR C	0	1	0	0	0,9825	
FACTOR A*FACTOR B*FACTOR C	0	1	0	0,05	0,832	
REPETICIONES	0,02	1	0,02	0,27	0,6109	0,04
Error	1,13	15	0,08			
Total	1,41	23				

### Medias de los tratamientos

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,23861

Error: 0,0752 gl: 15

FACTOR A	Medias	n
Soya sin pelar	7,37	12 A
Soya pelada	7,4	12 A

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,23861

Error: 0,0752 gl: 15

FACTOR B	Medias	n
sin sales	7,33	12 A
Adición de sales	7,44	12 A

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,23861

Error: 0,0752 gl: 15

FACTOR C	Medias	n
Naturales	7,36	12 A
Artificiales	7,41	12 A

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,45634

Error: 0,0752 gl: 15

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n
Soya sin pelar	sin sales	7,24	6 A
Soya pelada	Adición de sales	7,39	6 A
Soya pelada	sin sales	7,42	6 A
Soya sin pelar	<b>Adición de sales</b>	<b>7,5</b>	<b>6 A</b>

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,45634

Error: 0,0752 gl: 15

FACTOR A	FACTOR C	Medias	n
Soya sin pelar	Naturales	7,3	6 A
Soya pelada	Artificiales	7,39	6 A

Soya pelada	Naturales	7,42	6 A
Soya sin pelar	Artificiales	7,44	6 A

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,45634

Error: 0,0752 gl: 15

FACTOR B	FACTOR C	Medias	n
sin sales	Naturales	7,31	6 A
sin sales	Artificiales	7,36	6 A
Adición de sales	Naturales	7,42	6 A
Adición de sales	Artificiales	7,47	6 A

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Ing. José Villarroel

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,78216

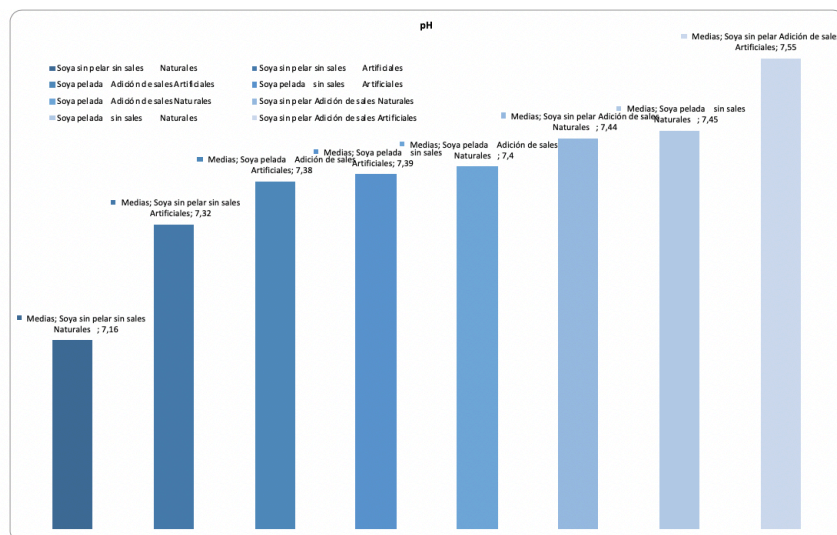
Error: 0,0752 gl: 15

FACTOR A	FACTOR B	FACTOR C	Medias	n
Soya sin pelar	sin sales	Naturales	7,16	3 A
Soya sin pelar	sin sales	Artificiales	7,32	3 A
Soya pelada	Adición de sales	Artificiales	7,38	3 A
Soya pelada	sin sales	Artificiales	7,39	3 A
Soya pelada	Adición de sales	Naturales	7,4	3 A
Soya sin pelar	Adición de sales	Naturales	7,44	3 A
Soya pelada	sin sales	Naturales	7,45	3 A
Soya sin pelar	Adición de sales	Artificiales	7,55	3 A

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Ing. José Villarroel

### Gráfico 8. Medias del pH



Elaborado por: Ing. José Villarroel

Los valores reportados en el laboratorio existe un comportamiento significativo en el tratamiento de soya pelada, con la adición de sales y con condimentos artificiales con valores de 7.55 en comparación con la acidez, y por ser un producto donde interviene el agua en sus diferentes fases de procesamiento adquiere en parte el pH de la misma que es de (7.75).

## ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES.

### Análisis de la varianza del color

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
<b>COLOR</b>	<b>24</b>	<b>0,76</b>	<b>0,64</b>	<b>14,16</b>

**Cuadro 6. Análisis de la Varianza (SC Tipo III) Color**

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Coef
<b>Modelo</b>	12,19	8	1,52	6,06	0,0014	
<b>FACTOR A</b>	3,38	1	3,38	13,43	0,0023	
<b>FACTOR B</b>	0,38	1	0,38	1,49	0,2408	
<b>FACTOR C</b>	0,04	1	0,04	0,17	0,6897	
<b>FACTOR A*FACTOR B</b>	0,38	1	0,38	1,49	0,2408	
<b>FACTOR A*FACTOR C</b>	0,04	1	0,04	0,17	0,6897	
<b>FACTOR B*FACTOR C</b>	0,04	1	0,04	0,17	0,6897	
<b>FACTOR A*FACTOR B*FACTOR C</b>	0,38	1	0,38	1,49	0,2408	
<b>REPETICIONES</b>	7,56	1	7,56	30,08	0,0001	0,69
<b>Error</b>	3,77	15	0,25			
<b>Total</b>	15,96	23				

### Medias de los tratamientos

FACTOR A	Medias	n	
Soya sin pelar	3,17	12	A
Soya pelada	3,92	12	B

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,43624

Error: 0,2514 gl: 15

FACTOR B	Medias	n	
sin sales	3,42	12	A
Adición de sales	3,67	12	A

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,43624

Error: 0,2514 gl: 15

FACTOR C	Medias	n	
Naturales	3,5	12	A
Artificiales	3,58	12	A

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,83432

Error: 0,2514 gl: 15

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n	
Soya sin pelar	sin sales	3,17	6	A
Soya sin pelar	Adición de sales	3,17	6	A
Soya pelada	sin sales	3,67	6	A
Soya pelada	<b>Adición de sales</b>	<b>4,17</b>	<b>6</b>	<b>B</b>

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,83432

Error: 0,2514 gl: 15

FACTOR A	FACTOR C	Medias	n	
Soya sin pelar	Naturales	3,17	6	A
Soya sin pelar	Artificiales	3,17	6	A
Soya pelada	Naturales	3,83	6	A
Soya pelada	<b>Artificiales</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>A</b>

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,83432

Error: 0,2514 gl: 15

FACTOR B	FACTOR C	Medias	n	
sin sales	Naturales	3,33	6	A
sin sales	Artificiales	3,5	6	A
Adición de sales	Naturales	3,67	6	A
Adición de sales	<b>Artificiales</b>	<b>3,67</b>	<b>6</b>	<b>A</b>

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,43001

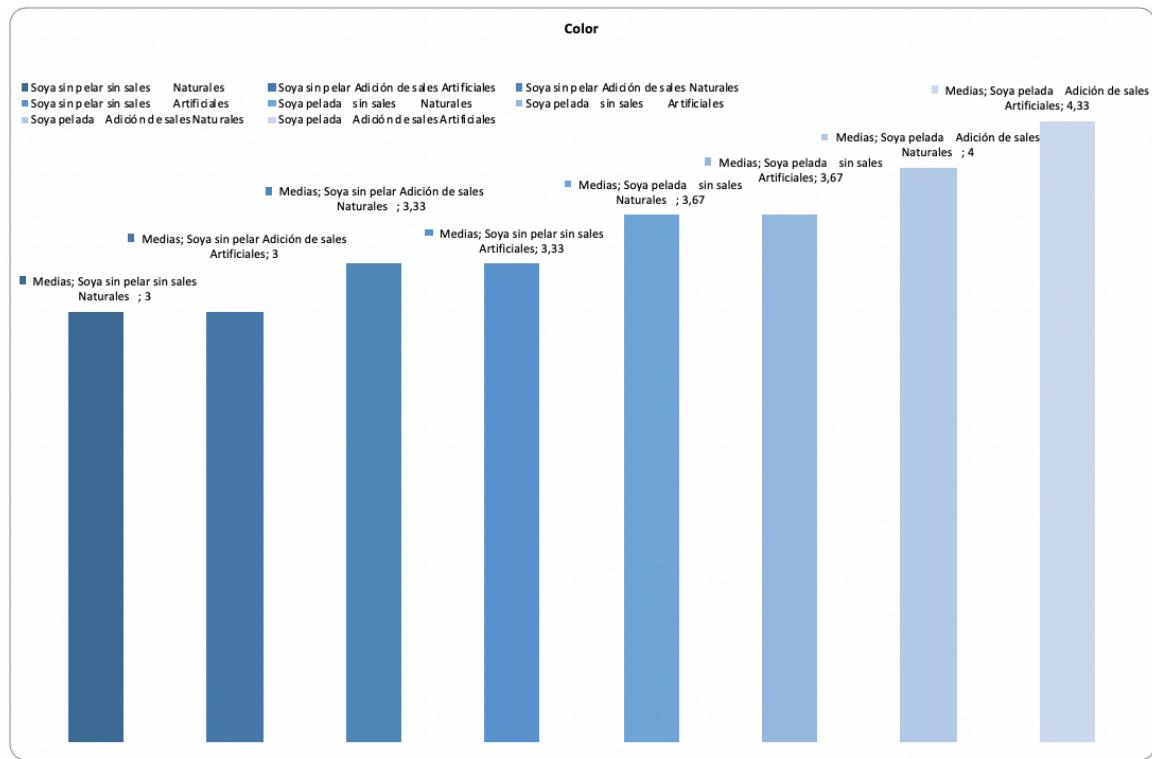
Error: 0,2514 gl: 15

FACTOR A	FACTOR B	FACTOR C	Medias	n
Soya sin pelar	sin sales	Naturales	3	3 A
Soya sin pelar	Adición de sales	Artificiales	3	3 A
Soya sin pelar	Adición de sales	Naturales	3,33	3 A
Soya sin pelar	sin sales	Artificiales	3,33	3 A
Soya pelada	sin sales	Naturales	3,67	3 A
Soya pelada	sin sales	Artificiales	3,67	3 A
Soya pelada	Adición de sales	Naturales	4	3 A
Soya pelada	<b>Adición de sales</b>	<b>Artificiales</b>	<b>4,33</b>	<b>3 A</b>

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Ing. José Villarroel

Gráfico 9. Medias del Color



Elaborado por: Ing. José Villarroel

La valoración del color de las salchichas de soya elaboradas con distintos niveles de condimentos, presentaron diferencias significativas al ( $P \leq 0,05$ ) entre las medias registradas, ya que de una

calificación referencial de 5 puntos, las puntuaciones alcanzadas fueron 4,33 puntos, en el producto, entre los diferentes tratamientos, se presentó mayor significación en las combinaciones: soya pelada con la adición de sales y la utilización de condimentos artificiales permitió obtener un producto de tonalidad similar a una salchicha normal.

### Análisis de la varianza del olor

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
OLOR	24	0,45	0,15	20,93

**Cuadro 7. Análisis de la Varianza (SC Tipo III) Olor**

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Coef
Modelo	5,56	8	0,7	1,5	0,2362	
FACTOR A	1,5	1	1,5	3,24	0,0919	
FACTOR B	0,17	1	0,17	0,36	0,5573	
FACTOR C	0	1	0	0	>0,9999	
FACTOR A*FACTOR B	0,17	1	0,17	0,36	0,5573	
FACTOR A*FACTOR C	0	1	0	0	>0,9999	
FACTOR B*FACTOR C	0,67	1	0,67	1,44	0,2485	
FACTOR A*FACTOR B*FACTOR C	0	1	0	0	>0,9999	
REPETICIONES	3,06	1	3,06	6,62	0,0212	0,44
Error	6,94	15	0,46			
Total	12,5	23				

### Medias de los tratamientos

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,59171

Error: 0,4625 gl: 15

FACTOR A	Medias	n
Soya sin pelar	3	12 A
Soya pelada	3,5	12 A

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,59171

Error: 0,4625 gl: 15

FACTOR B	Medias	n
sin sales	3,17	12 A
Adición de sales	3,33	12 A

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,59171

Error: 0,4625 gl: 15

FACTOR C	Medias	n
Artificiales	3,25	12 A
Naturales	3,25	12 A

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

---

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,13166

Error: 0,4625 gl: 15

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n
Soya sin pelar	sin sales	2,83	6 A
Soya sin pelar	Adición de sales	3,17	6 A
Soya pelada	sin sales	3,5	6 A
Soya pelada	<b>Adición de sales</b>	<b>3,5</b>	<b>6 A</b>

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,13166

Error: 0,4625 gl: 15

FACTOR A	FACTOR C	Medias	n
Soya sin pelar	Naturales	3	6 A
Soya sin pelar	Artificiales	3	6 A
Soya pelada	Naturales	3,5	6 A
Soya pelada	<b>Artificiales</b>	<b>3,5</b>	<b>6 A</b>

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,13166

Error: 0,4625 gl: 15

FACTOR B	FACTOR C	Medias	n
sin sales	Naturales	3	6 A
Adición de sales	Artificiales	3,17	6 A
sin sales	Artificiales	3,33	6 A
Adición de sales	<b>Naturales</b>	<b>3,5</b>	<b>6 A</b>

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

---

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,93964

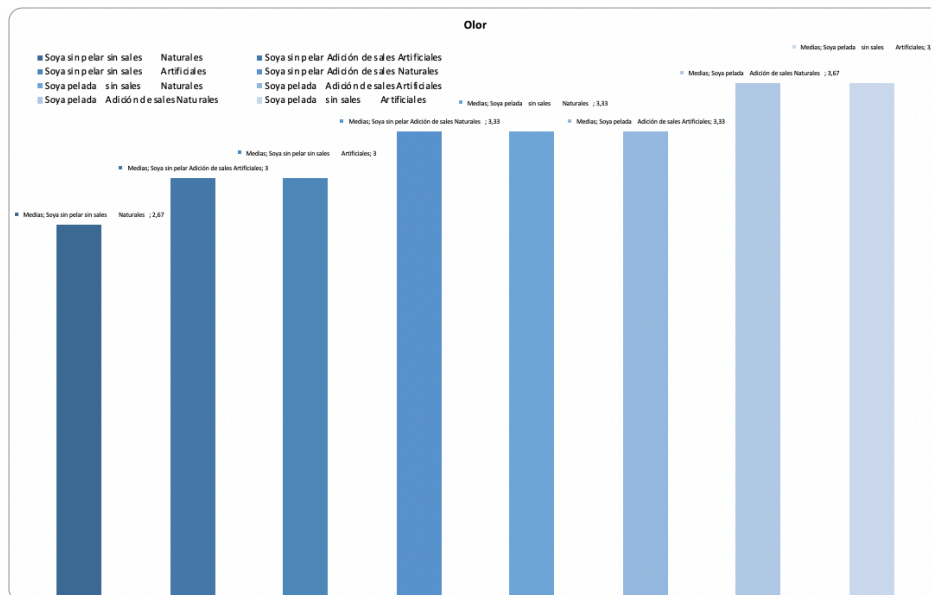
Error: 0,4625 gl: 15

FACTOR A	FACTOR B	FACTOR C	Medias	n
Soya sin pelar	sin sales	Naturales	2,67	3 A
Soya sin pelar	Adición de sales	Artificiales	3	3 A
Soya sin pelar	sin sales	Artificiales	3	3 A
Soya sin pelar	Adición de sales	Naturales	3,33	3 A
Soya pelada	sin sales	Naturales	3,33	3 A
Soya pelada	Adición de sales	Artificiales	3,33	3 A
Soya pelada	Adición de sales	Naturales	3,67	3 A
Soya pelada	<b>sin sales</b>	<b>Artificiales</b>	<b>3,67</b>	<b>3 A</b>

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

**Gráfico 10. Medias del Olor**



Elaborado por: Ing. José Villarroel

El olor de las salchichas de soya se vio influenciada estadísticamente ( $P \leq 0,05$ ) por efecto de la adición de saborizante de pollo artificial, por cuanto las valoraciones asignadas determinan que se utilizó en los niveles, de cada uno de los condimentos permite mantener sus cualidades; es por ello los factores A\*B\*C (Soya pelada, sin sales y condimentos Artificiales) las medias presentan diferencia significativa lo demuestra el (grafico 10).

### Análisis de la varianza del sabor

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
SABOR	24	0,58	0,36	29,5

Cuadro 8. Análisis de la Varianza (SC Tipo III) Sabor

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Coef
Modelo	16,25	8	2,03	2,59	0,0532	
FACTOR A	0,67	1	0,67	0,85	0,3709	
FACTOR B	1,5	1	1,5	1,91	0,1867	
FACTOR C	1,5	1	1,5	1,91	0,1867	
FACTOR A*FACTOR B	0,17	1	0,17	0,21	0,6512	
FACTOR A*FACTOR C	0,17	1	0,17	0,21	0,6512	



FACTOR B*FACTOR C	0	1	0	0	>0,9999	
FACTOR A*FACTOR B*FACTOR C	0	1	0	0	>0,9999	
REPETICIONES	12,25	1	12,25	15,64	0,0013	0,88
Error	11,75	15	0,78			
Total	28	23				

### Medias de los tratamientos

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,77006

Error: 0,7833 gl: 15

FACTOR A	Medias	n
Soya sin pelar	2,83	12 A
Soya pelada	3,17	12 A

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,77006

Error: 0,7833 gl: 15

FACTOR B	Medias	n
sin sales	2,75	12 A
Adición de sales	3,25	12 A

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,77006

Error: 0,7833 gl: 15

FACTOR C	Medias	n
Naturales	2,75	12 A
Artificiales	3,25	12 A

### Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Ing. José Villarroel

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,47276

Error: 0,7833 gl: 15

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n
Soya sin pelar	sin sales	2,5	6 A
Soya pelada	sin sales	3	6 A
Soya sin pelar	Adición de sales	3,17	6 A
Soya pelada	<b>Adición de sales</b>	<b>3,33</b>	<b>6 A</b>

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,47276

Error: 0,7833 gl: 15

FACTOR A	FACTOR C	Medias	n
Soya sin pelar	Naturales	2,67	6 A
Soya pelada	Naturales	2,83	6 A
Soya sin pelar	Artificiales	3	6 A
Soya pelada	<b>Artificiales</b>	<b>3,5</b>	<b>6 A</b>

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,47276

Error: 0,7833 gl: 15

FACTOR B	FACTOR C	Medias	n
sin sales	Naturales	2,5	6 A
sin sales	Artificiales	3	6 A
Adición de sales	Naturales	3	6 A
<b>Adición de sales</b>	<b>Artificiales</b>	<b>3,5</b>	<b>6 A</b>

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 2,52429

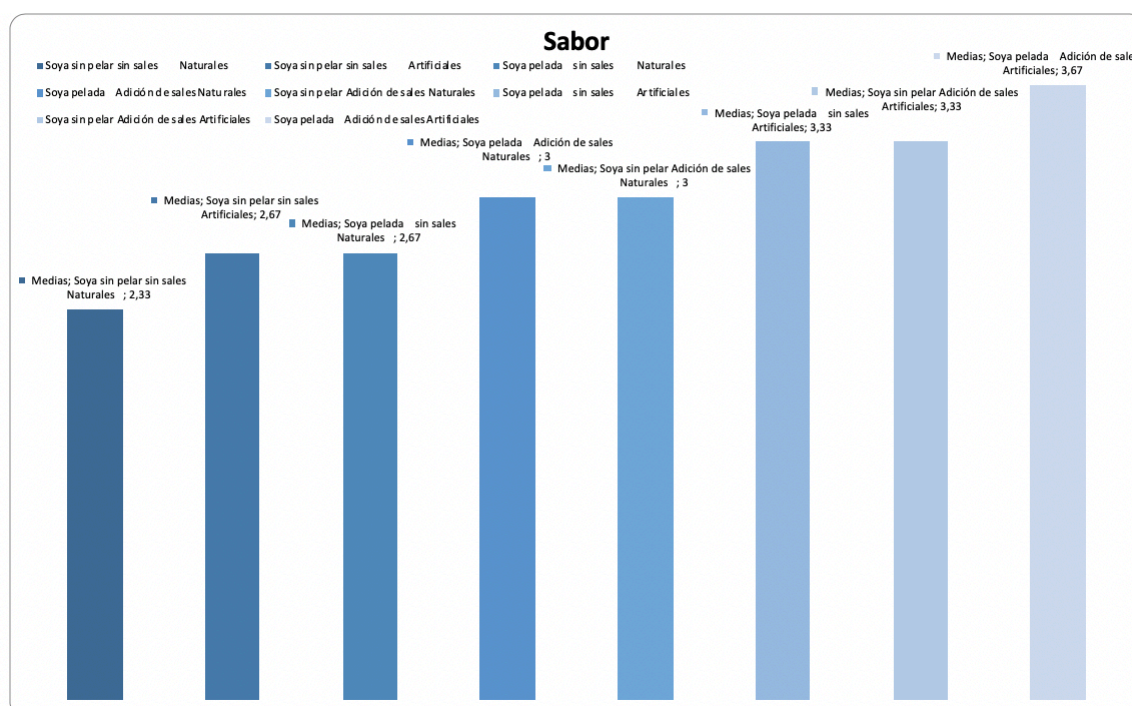
Error: 0,7833 gl: 15

FACTOR A	FACTOR B	FACTOR C	Medias	n
Soya sin pelar	sin sales	Naturales	2,33	3 A
Soya sin pelar	sin sales	Artificiales	2,67	3 A
Soya pelada	sin sales	Naturales	2,67	3 A
Soya pelada	Adición de sales	Naturales	3	3 A
Soya sin pelar	Adición de sales	Naturales	3	3 A
Soya pelada	sin sales	Artificiales	3,33	3 A
Soya sin pelar	Adición de sales	Artificiales	3,33	3 A
<b>Soya pelada</b>	<b>Adición de sales</b>	<b>Artificiales</b>	<b>3,67</b>	<b>3 A</b>

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

Gráfico 11. Medias del Sabor



Las medias de la valoración del sabor que presentaron las salchichas por efecto de los niveles que se establecen entre la combinación de soya pelada, la aplicación de sales y sabor de pollo C código 649, fueron diferentes estadísticamente ( $P \leq 0,05$ ), por lo tanto los valores asignados indican que se utilizó saborizante a pollo se obtiene un producto más concentrado en lo referente a su sabor estableciendo que: Soya pelada, Adición de sales y Artificiales que da un valor de 3,67.

### Análisis de la varianza de la Textura.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
TEXTURA	24	0,81	0,71	13,34

**Cuadro 9. Análisis de la Varianza (SC Tipo III) Textura**

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Coef
Modelo	9,56	8	1,2	7,9	0,0003	
FACTOR A	1,5	1	1,5	9,91	0,0066	
FACTOR B	0,67	1	0,67	4,4	0,0532	
FACTOR C	1,5	1	1,5	9,91	0,0066	
FACTOR A*FACTOR B	0	1	0	0	>0,9999	
FACTOR A*FACTOR C	0,17	1	0,17	1,1	0,3107	
FACTOR B*FACTOR C	0	1	0	0	>0,9999	
FACTOR A*FACTOR B*FACTOR C	0,67	1	0,67	4,4	0,0532	
REPETICIONES	5,06	1	5,06	33,44	<0,0001	0,56
Error	2,27	15	0,15			
Total	11,83	23				

### Medias de los tratamientos

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,33853

Error: 0,1514 gl: 15

FACTOR A	Medias	n	
Soya sin pelar	2,67	12	A
Soya pelada	3,17	12	B

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,33853

Error: 0,1514 gl: 15

FACTOR B	Medias	n	
sin sales	2,75	12	A
Adición de sales	3,08	12	A

---

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,33853

Error: 0,1514 gl: 15

FACTOR C	Medias	n	
Naturales	2,67	12	A
Artificiales	3,17	12	B

---

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

---

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,64745

Error: 0,1514 gl: 15

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n	
Soya sin pelar	sin sales	2,5	6	A
Soya sin pelar	Adición de sales	2,83	6	A
Soya pelada	sin sales	3	6	A
Soya pelada	<b>Adición de sales</b>	<b>3,33</b>	<b>6</b>	<b>B</b>

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,64745

Error: 0,1514 gl: 15

FACTOR A	FACTOR C	Medias	n	
Soya sin pelar	Naturales	2,33	6	A
Soya sin pelar	Artificiales	3	6	B
Soya pelada	Naturales	3	6	B
Soya pelada	<b>Artificiales</b>	<b>3,33</b>	<b>6</b>	<b>B</b>

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,64745

Error: 0,1514 gl: 15

FACTOR B	FACTOR C	Medias	n	
sin sales	Naturales	2,5	6	A
Adición de sales	Naturales	2,83	6	A
sin sales	Artificiales	3	6	A
Adición de sales	<b>Artificiales</b>	<b>3,33</b>	<b>6</b>	<b>B</b>

---

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

---

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,10972

Error: 0,1514 gl: 15

FACTOR A	FACTOR B	FACTOR C	Medias	n	
Soya sin pelar	sin sales	Naturales	2,33	3	A
Soya sin pelar	Adición de sales	Naturales	2,33	3	A
Soya sin pelar	sin sales	Artificiales	2,67	3	A
Soya pelada	sin sales	Naturales	2,67	3	A
Soya pelada	sin sales	Artificiales	3,33	3	A
Soya pelada	Adición de sales	Artificiales	3,33	3	A
Soya pelada	Adición de sales	Naturales	3,33	3	A
Soya sin pelar	<b>Adición de sales</b>	<b>Artificiales</b>	<b>3,33</b>	<b>3</b>	<b>A</b>

---

### **Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )**

Fuente: Ing. José Villarroel

La textura de las salchichas de soya, por efecto de la concentración alta de un vegetal al producto lo hace diferente, lo cual influye en la aplicación de aditivos que mejoren la capacidad elástica de este producto, con la aplicación de grasas animales y gomas (corragenina), hace posible modificar sus estructuras dando como resultado estadísticamente ( $P \leq 0,05$ ), asignándose con una mejor puntuación a las salchichas elaboradas con soya pelada, adición de sales y condimentos Artificiales con una valoración de 3,33 sus respectivas medias.

En lo que respecta a la ceniza, en el factor A (materia prima) según la prueba de Tukey presentó diferencia significativa, el nivel  $a_1$  (soya sin pelar), en el factor  $b_1$  (sin la adición de sales) y la aplicación de condimentos Artificiales  $c_1$ , frente al nivel  $a_0$  (soya pelada) presenta valores de (4,66) demuestra diferencia significativa en función al nivel  $c_0$  (condimentos naturales), es el más bajo es decir que las salchichas que se elaboraron con soya sin pelar presentan valores más altos en el reporte de cenizas con respecto a las medias que es de (4,75), como lo cita la norma **NTE INEN 1 338:96**, cumple con los requisitos a diferencia de la salchicha elaborada con soya pelada, presenta valores menores los cuales se evidencia visualmente y cambia su presentación.

### **Humedad**

En lo que respecta a la humedad, en el factor A (materia prima) según la prueba de Tukey presentó diferencia significativa, el nivel  $a_0$ , (soya pelada), ya que por el tamaño de partícula en la operación de cutteeo, absorbió con mayor facilidad el agua, a diferencia de la soya sin pelar por estar con componentes externos de la semilla no permite una mayor retención de agua. Se ajustó en el producto final con una cantidad de

humedad de las medias entre las interacciones de los factores A\*B\*C con un valor de (67,19) se encuentra cercano a los valores a los requisitos establecidos por la norma **NTE INEN 1 338:96**, dentro de estos valores entre las interacciones A\* B (soya pelada con el método de obtención de pasta atreves de la aplicación de sales) presentan diferencia significativa con valores de (66,67).

### **Grasa**

La grasa , en el factor A ( materia prima ) según la prueba de Tukey presentó diferencia mínima, el nivel  $\alpha_0$  , ( soya pelada) ya que por la cantidad aplicada de grasa en cada uno de los tratamientos se encuentra similar, y la materia prima casi no tiene una variación dentro de la fórmula establecida , las medias obtenidas en el análisis de varianza da como resultado general un valor en las medias de (25,1%), el cual está dentro de los requisitos establecidos por la norma **NTE INEN 1 338:96**. El porcentaje de grasa dentro del proceso contribuye con las características sensoriales de las salchichas **Jiménez Colmanero, J. C.** 2007.

### **Acidez Total**

En cuanto a la acidez expresado en ácido linoleico, los factores B\*C (sin la aplicación de sales y el uso de condimentos artificiales) presentan diferencia significativa con un valor de las medias de (1,51), añadiendo a este el factor A ( materia prima) la utilización de soya sin pelar que corresponde al nivel  $\alpha_1$ , ( soya sin pelar) con un valor de (1,44) que influyen directamente en la acidez del producto.

### **pH**

Con lo que respecta al pH, el factor B (método de obtención de la pasta)  $\alpha_0$  ( soya sin pelar), según la prueba de Tukey en los rangos para el pH el nivel  $b_0$  (adición e sales) presento diferencia significativa frente al nivel  $b_1$

(sin la adición de sales), esto al tener una media de (7,55) en las interacciones de los factores A\*B\*C (Soya sin pelar, Adición de sales y condimentos artificiales) , **Jiménez Colmanero, J. C.** 2007. establece que valores sobre 6.2 en alimentos cárnicos son fácilmente atacables por microorganismos. Por lo tanto el producto por tener un valor indicado anteriormente no se encuadra dentro de la norma **NTE INEN 1 338:96**: se tomó como alternativa aumentar el tiempo de escaldado para evitar contaminaciones posteriores por efectos del pH en el producto terminado.

## **ANÁLISIS DE LAS CARÁCTERÍSTICAS SENSORIALES**

### **Color**

Con respecto al color el factor A (materia prima), según la prueba de Tukey, el nivel  $a_0$   $b_0$   $c_0$  con valores de (4,33) presento diferencia significativa frente al nivel  $a_1$  con una media de (3,92), con respecto a las medias, dentro del factor B (métodos de obtención de la pasta) que presenta que presenta el nivel  $b_0$  (3,67) y el nivel  $b_1$ (3,42) en las cual existe diferencia significativa. En el factor C (Tipo de condimentos) presenta diferencia significativa en el nivel  $c_1$  (3,58), en lo referente a las inter acciones los factores A\*B\*C su valor es mayor (4,33) tomando como referencia los estudios realizados por **Calvopiña 2009**, en función a la tabla de calificación por atributos del 1 al 5, con sus diferentes componentes se encuentra dentro de los valores aceptables de acuerdo al criterio de las personas que conformaron el panel de degustación

### **Olor**

Con respecto al olor el factor A\*B\*C con los niveles  $a_0$   $b_1$   $c_1$  (Soya pelada, sin la aplicación de sales y el uso de condimentos artificiales) según la

prueba de Tukey las medias presenta diferencia significativa de (3,67), dentro de una escala de 1 al 5 se toma como referencia las escalas de **Calvopiña 2009**, dando una puntuación aceptable.

### Sabor

Con respecto al sabor los factores A\*B\*C según la prueba de Tukey en las medias presenta diferencia significativa en los niveles **a<sub>0</sub> b<sub>0</sub> c<sub>1</sub>** de (3,67), mientras que en el factor B (método de obtención de la pasta), asume valores más altos el nivel **b<sub>0</sub>** (3,25), influenciado por la composición y las características de la materia prima en su sabor, para el factor C (tipo de condimento) de acuerdo a su concentración, se obtuvo mayor aceptabilidad el de tipo artificial con el saborizante sabor de pollo C código 649, cebolla, ajo, comino y pimienta, con un valor en el nivel **c<sub>1</sub>** (3,25) en marcándose en una puntuación del 1 al 5 como aceptable, en función a las tablas de calificación desarrolladas en el trabajo de investigación de **Calvopiña 2009**.

### Textura

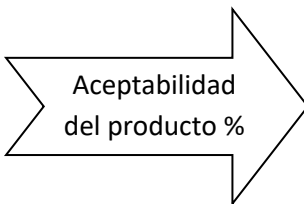
Con respecto a la textura en los factores A\*B\*C según la prueba de Tukey las medias para en las interacciones **a<sub>1</sub> b<sub>0</sub> c<sub>1</sub>** con un valor de 3,33 presento diferencia significativa frente al nivel **a<sub>0</sub>** (2,67), mientras que en el factor B (método de obtención de la pasta) con valores para el nivel **b<sub>0</sub>** ( adición de sales ) presento diferencia significativa a diferencia del nivel **b<sub>1</sub>** (2,75), el tipo de condimento presento diferencia significativa por el tiempo de cutedado evidenciando los siguientes valores para el nivel **c<sub>1</sub>** (3,17) a diferencia de las medias del nivel **b<sub>0</sub>** con valores de (2,67), se toma como referencia las escalas de puntuación de **Calvopiña 2009**, que



permitió formar un criterio de calidad del producto final. Resultado de esto dio un producto con una textura similar a una salchicha normal, debido que al utilizar la carragenina y grasa de chancho se observó que la emulsión durante el proceso de elaboración presentó un aspecto homogéneo, que luego de haberse sometido las salchichas al tratamiento térmico se obtuvo buenas características a la flexibilidad y corte.

## CARACTERIZACION DE LA SALCHICHA

<b>Cuadro 10. CARACTERIZACIÓN DE LA SALCHICHA</b>			
<b>Parámetros Sensoriales</b>	<b>%</b>	<b>Respuestas Experimentales</b>	<b>%</b>
color	25	4,33	21,65%
Olor	25	3,67	18,35%
Sabor	25	3,67	18,35%
Textura	25	3,33	16,65%
<b>Total</b>	<b>100%</b>		<b>75%</b>



<b>Calidad del Producto</b>	<b>Puntos</b>	<b>Aceptabilidad de la Salchicha</b>
No me gusta en lo absoluto	50	
No me gusta	60	
Ni me gusta ni me disgusta	70	<b>75</b>
Me gusta	80	
Me gustó mucho	90	

<b>Análisis bromatológicos</b>	
Cenizas	5,04%
Humedad	67,19%
Grasa	25,1%
Acidez	1,52%
pH	7,50

Elaborado por: Ing. José Villarroel

## ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

**Cuadro 11. Reporte de Análisis Microbiológico**

DETERMINACIÓN	Unidad	RESULTADOS	Norma INEN 1338-20012 TABLA 10. Requisitos Microbiológicos para Productos Cárnicos			
			n	c	m	M
Nombre						
Salmonella	En 25 g	Ausencia	10	0	Ausencia	-
Aerobios mesófilos	Ufc/g	21,4 x 10 <sup>3</sup>	5	1	1,0 x 10 <sup>5</sup>	1,0 x 10 <sup>7</sup>
Staphylococcus Aureus	Ufc/g	< 10	5	1	1,0 x 10 <sup>3</sup>	1,0 x 10 <sup>4</sup>
Escherichia Coli	Ufc/g	< 10	5	0	< 10	-
<b>Identificación de Muestra:</b>	<b>Embutido de Soya</b>					

Elaborado por: Ing. José Villarroel

En donde:

Categoría: grado de peligrosidad del requisito

Clase: nivel de calidad

n: número de unidades de la muestra

c: número de unidades defectuosas que se aceptan

m: nivel de aceptación

M: nivel de rechazo

### **Análisis Microbiológico.**

La carga bacteriana de *aerobios mesófilos* determinadas en las salchichas de soya, se analizó que la carga bacteriana es de  $21,4 \times 10^3$  UFC/g, que se encuentra entre los niveles de aceptación. La contaminación que pudo haberse dado debido a las condiciones de almacenamiento de las salchichas, lo que respecta a los niveles de *salmonella* no se detectó la presencia de la misma, a lo igual que con *Staphylococcus Aureus* y *Escherichia Coli* lo que indica que las cantidades halladas se encuentran dentro de los parámetros por la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338 (1996), de  $5.0 \times 10^5$  UFC/g en las salchichas escaldadas.

## Bibliografía

- AGROPECUARIA, M. P.** (2008). Elaboración de productos cárnicos, área Industrias Rurales. México: Trillas. 21-22-23.
- Anzaldúa Morales, A.** 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Editorial Acribia Zaragoza España.
- BravoAna, H. F.** (2009). Los señores de La soja La agricultura transgénica en américa Latina. . Buenos Aires- Argentina: Ediciones CICCUS.
- Ardoíno., S. G.** (2003). PROCESAMIENTO DE CARNES Y EMBUTIDOS ELABORACIÓN ESTANDARIZACIÓN CONTROL DE CALIDAD UN MANUAL PRÁCTICO DE EXPERIENCIAS. Washington D.C.: [www.science.oas.org/oea\\_libros/embutidos /pdf/ carnes\\_allpd.181-182](http://www.science.oas.org/oea_libros/embutidos/pdf/carnes_allpd.181-182).
- Sanz Pérez Bernabé, E. H.** (2007). La Salud y la Soja. Madrid: EDIMSA, Editores Médicos, S.A.
- Caeiro, M. J.** (2005). PREPRACIÓN DE MASA Y PIEZAS CÁRNICAS. *TÉCNICAS PROCESOS UTILES Y HERRAMIENTAS* . Madrid: Ideas Propias Vigo.
- Calvopiña Bejarano, Silvia J.** 2009, “Elaboración de salchicha tipo cóctel con diferentes niveles de carne de pavo (10%, 20% y 30%) en reemplazo de la carne de res”. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias, Chimborazo- Ecuador. 13
- Campo, B. d.** ( 2002). Manual Agropecuario. BOGOTA-COLOMBIA: Fundación @hogares juvenilescampesinos.org .

- Carvajal Maridueña, C.M. M.** (2009). "Diseño Experimental para el Control del Pardeamiento del Banano Tipo Cavendish en la elaboración de Harina" ESPOL. GUAYAQUIL-ECUADOR:  
[www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/2145/1/4230.pdf](http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/2145/1/4230.pdf).
- Corona, L. M.** (diciembre de 2006). Efecto de tres fuentes de proteína de una salchicha tipo bratwurts. Honduras: Universidad de Honduras.
- Dergal, S. B.** ( 1999). Química de los Alimentos. NAULCALPAN DE JUÁREZ – MÉXICO: Pearson Educación. 618-628.
- Essien, E.** (2005). FABRICACIÓN DE EMBUTIDOS: PRINCIPIOS Y PRÁCTICA . ZARAGOZA-ESPAÑA: ACRIBIA. 73.
- Jiménez Colmanero, J. C.** (2007). Principio básicos de elaboración de embutidos número 4/89. Madrid -España: Instituto del Frio ciudad Universitaria.
- Garriga, B. M.-C.** ( 2006). Recomendaciones sobre prácticas higiénicas para embutidos fermentados, guía paractica. Madrid: ASSOCIATION ADIV.
- Hoogenkamp, H. W.** (2008). Proteína de soya y formulas para productos cárnicos. Zaragoza: Acribia S.A. 67-68-69
- INEN.** (2000). CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS : SALCHICHAS 1338. Guayaquil: INEN.
- INIAP.** (2005). Manual de cultivo de soya. GUAYAQUIL: RAICES. 15
- Izquierdo Pedro, A. G.** (2004). Análisis proximal , microbiológico y evaluación sensorial de salchichas elaboradas a base de cachama Negra (*Colossoma macroponum*). Maracaibo: Unidad de Ciencia y Tecnología de Alimentos (UDICTA).

- Junta de Andalucía.** (2005 ). Manipulación de alimentos Manual Común, Manipulación de alimentos . ANDALUCIA-ESPAÑA: PRESCAL.
- Gutierrez Lilia, A. F.** (2010). Elaboración y Determinación de la vida de anaquel de una salchicha. México: Circuito de investigación científica.
- López de Torre, B. C.** (2001). Tecnología de la carne y subproductos cárnicos. Madrid. 137.
- Madrid, A.** (1999). Aprovechamiento de los subproductos Cárnicos. . Madrid – España: AMV Ediciones – Mundi Prensa. 240-241.
- Martínez., .. D.** ( 2013). ANÁLISIS SENSORIAL DE ALIMENTOS . Dico0584@hotmail.com.co - dcfernandezmudc.tripod.com/ : es.wikilibros.org.
- Montgomery, D. C.** (1991). Diseño y análisis de alimentos. México: Grupo editorial Iberoamérica.
- Novillo, E. J.** (2009). Evaluación de diferentes niveles de jugo de pimiento, como antioxidante natural en la elaboración de salchicha de pollo. Chimborazo: Repositorios DSPACE ESPOCH.
- Novillo., E. J.** ( 2009). “Evaluación de diferentes niveles de jugo de pimiento, como Antioxidante natural en la elaboración de salchicha de Pollo . RIOBAMBA: ESPOCH.
- Ospina, I. D.** (2009). Ficha técnica del Cloruro de Magnesio. *DQI Distribuidor de quimicos industriales* , 1.
- Ospina, I.** (2009). Ficha técnica del Cloruro de Potasio. *DQI. Distribuidor de quimicos industriales S.A.* , 1.
- Ordoñez Gonzáles J. A, E. F.** (2012). Estudio Técnico para la elaboración de salchichas a partir de carne de Toyo Blanco (Carcharhinus

Falcifomis) y almidón modificado (Maltodextrina). San Buenaventura Cali: Universidad de San Buena ventura Cali.

**Iranken, M.** (2005). Manual de Industrias de la Carne. Madrid: Mundi Prensa. 34

**Ridner, E.** (2006). Propiedades Nutricionales y su impacto en su salud. Buenos Aires: Grupo Q S.A.

**Torres., .. D.** (2013). Evaluación Sensorial. *Modulo de Maestría en Procesamiento de Alimentos*. Guayaquil-Ecuador: UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR.

**Trey., W.** (2005). Fabricación Fiable de Embutidos. Zaragoza –España: ACRIBIA. 47-48

**Vidal, C. A.** (2006). Formulacion y evaluacion de un producto carnico tipo Pastrami con carne de liebre (*Lepus europaeus* Pallas1778). Santiago:  
[www.cybertesis.cl/uchile/2006/quital\\_c/sources/quital\\_c.pdf](http://www.cybertesis.cl/uchile/2006/quital_c/sources/quital_c.pdf).

**Wong-González, E.** (2008). Metodología para realizar estudios de evidencia microbiológica en plantas procesadoras de Alimentos Información Técnica Agronomía Mesoamericana.  
[www.mag.go.cr/rev\\_meso/v19n01\\_131.pd](http://www.mag.go.cr/rev_meso/v19n01_131.pd).

## ***Descubre tu próxima lectura***

Si quieres formar parte de nuestra comunidad, regístrate en <https://www.grupocompas.org/suscribirse> y recibirás recomendaciones y capacitación





compas

Grupo de capacitación e investigación pedagógica



@grupocompas.ec  
compasacademico@icloud.com



ISBN: 978-9942-33-226-4



9 789942 332264



@grupocompas.ec  
compasacademico@icloud.com

**compas**  
Grupo de capacitación e investigación pedagógica