



**“EVALUACIÓN DE LA *Colocasia esculenta* (MALANGA BLANCA) COMO AGLUTINANTE EN LA ELABORACIÓN DE UN EMBUTIDO DE PASTA FINA”**

**Principal autor: <sup>1</sup>Guzmán Acán Fabricio Armando.**

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias.  
fabriguz413@hotmail.com

**Coautor: <sup>2</sup>Pablo Fabián García Toledo**

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias.  
pablo.garcia@hotmail.com

**Coautor: <sup>3</sup>Iván Patricio Salgado Tello**

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias.  
ivan.salgado@esPOCH.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Guzmán Acán Fabricio Armando, Pablo Fabián García Toledo e Iván Patricio Salgado Tello (2018): “Evaluación de la colocasia esculenta (malanga blanca) como aglutinante en la elaboración de un embutido de pasta fina”, Revista Caribeña de Ciencias Sociales (junio 2018). En línea:

[//www.eumed.net/rev/caribe/2018/06/evaluacion-aglutinante-embutido.html](http://www.eumed.net/rev/caribe/2018/06/evaluacion-aglutinante-embutido.html)

## RESUMEN

En la Centro de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se elaboró salchicha frankfurt con la utilización de 2, 4 y 6 % harina de *Colocasia esculenta* (malanga blanca) frente a un tratamiento control (fécula de papa) con tres repeticiones en dos ensayos consecutivos, para lo cual se utilizó un diseño completamente al azar jerárquico y separación de medias según Duncan ( $P < 0,05$ ), en la cual se determinó que la utilización de 6 % de harina de malanga permitió registrar 60,85 % de humedad, 39,15 % de materia seca, 17,66 % de grasa, 13,41 % de proteína y 3,19 % de cenizas, en cuanto al análisis microbiológico, el mismo tratamiento presentó aerobios mesófilos y coliformes totales en 1,30 y 24,00 UFC, en cuanto a los análisis organolépticos presento un color de 7,75/10,00, aroma 7,92/10,00, Sabor 7,62/10,00, textura 7,25/10,00, apariencia 7,75/10,00 acumulando un total de 38,33 /50,00 puntos, a pesar que en estas características no se registró significancia entre los diferentes tratamientos, finalmente se debe mencionar que este tratamiento permitió registrar un benéfico costo de 1,11, siendo el más económico, de esta manera se concluye que al elaborar la salchicha Frankfurt con 6 % de harina de malanga permitieron obtener un producto con mayor porcentaje de agua, menor porcentaje de materia seca, en lo que relaciona a la composición bromatológica, además con una carga microbiológica que se ajusta a los mínimos aceptables por las normas INEN y una buena rentabilidad económica.

## ABSTRACT

At Animal Science Faculty beef production center of ESPOCH. Frankfurt sausages were elaborated by using 2, 4 and 6% of (MALANGA BLANCA) *Colocasia Esculenta* flour with a (potato starch) control treatment with three replications in two consecutive tests, for this, a hierarchical randomized design and media separation according to Duncan  $P < 0.05$  were use.

During this process, it was possible to determine that the use of Malanga flour in a 6% allowed registering a 68.85% of humidity, 39.15% of dry matter, 17.66% of fat 13.41% of protein, and 3.19% of ashes. In microbiological analysis, this treatment showed aerobic mesophilic and total coliforms 1.30 and 24.00 UFC. In the organoleptic analysis it showed a color of 7.75/10.00 aroma of 7.92/10.00, flavor 7.62/10.00, texture 7.25/10.00, appearance 7.75/10.00 accumulating a total of 38.33/50.00 marks. Although these characteristics did not register significant differences among the treatments. Finally, it is necessary to mention that this treatment allowed registering a benefit of 1.10, being the cheapest cost. In this way, it is concluded that when making Frankfurt sausages by using a 6% of the Malanga Flour, it is possible to get a product with a highest percentage of water and lower percentage of dry matter in the chemical composition; it also has the microbiological charge accepted by the INNEN regulations and a good economic benefit.

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en la Gestión de la Producción de flores y frutas andinas

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

## INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo de la producción alimenticia cárnica, surgen con fuerza los métodos de conservación, que impulsan el uso de aditivos y especias en la elaboración de productos cárnicos. Los conservantes van cambiando las características naturales del producto elaborado, lo que da lugar a que los alimentos no cumplan con su función principal, que es la de brindar los nutrientes necesarios para el desarrollo normal de la vida en las personas que los consumen. A la larga, el consumo permanente de esta clase de alimentos provoca constantes complicaciones en la salud de los consumidores.

Por ser la carne un alimento de alto valor proteico y de masivo consumo en el mundo, es indispensable conocer la manera de conservarla en buen estado, así como las diversas formas en que puede contaminarse y deteriorarse

La elaboración de productos derivados de la carne como los embutidos usando altas dosis de conservantes es un método que se está usando como estrategia para la conservación de la carne fresca que será consumida luego de un periodo de tiempo.

En vista de este inconveniente, en la actualidad se ha visto la necesidad de ir sustituyendo estos compuestos químicos, por otros de origen natural que aseguren obtener productos de excelente calidad, como es el caso de la harina de malanga que cumple la función de agente ligante en los embutidos, al ser un compuesto natural, asegura a los consumidores de los productos cárnicos un alimento completo tanto en requerimientos nutricionales, como en el cuidado de su salud y el de su familia.

Además permite mantener los costos de elaboración de los productos cárnicos en niveles aceptables que le permitan al empresario de la industria cárnica competir en el mercado, sin el riesgo que representa en la mayoría de los casos la sustitución de los compuestos químicos por naturales como lo es una subida en los costos de producción, lo cual representa menores márgenes de ganancia.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Localización y duración del experimento**

La presente investigación se realizó en el Centro de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, situada en la Panamericana Sur Kilómetro 1½, a una altitud de 2740 msnm, 78° 4' de Longitud Oeste y 1° 38' de Latitud Sur. El experimento tuvo una duración de 120 días (4 meses), distribuidos en dos replicas, y las mediciones experimentales como el análisis proximal, sensorial, microbiológicos, económico.

### **Unidades experimentales**

La investigación utilizó 36 Kilos de producto distribuido en 4 tratamientos con 3 repeticiones la unidad experimental tuvo un peso de 3 kilos, que permitieron la evaluación de las variables en estudio.

### **Tratamiento y diseño experimental**

Los tratamientos experimentales estuvieron conformados por los diferentes niveles de harina de malanga 2, 4 y 6%, que se emplearon en la elaboración de la salchicha Frankfurt, y que fueron comparados con un tratamiento testigo, por lo que se contó con cuatro tratamientos y tres repeticiones y más una réplica por lo que las unidades experimentales se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar.

### **Análisis estadístico y prueba de significancia**

- Análisis de varianza.
- Separación de medias según Duncan al 5%.

## **PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

### **Elaboración de salchicha Frankfurt**

## **Pesaje**

Se pesaron todas las materias primas tales como, carne de res, carne de cerdo, y la grasa de cerdo, además se pesó cada uno de los aditivos, condimentos, así como el compuesto en estudio la harina de malanga de acuerdo al porcentaje.

## **Deshuesado y troceado**

Se deshuesaron los 2 tipos de carnes con el objetivo de eliminar huesos, cartílagos y otras adherencias que se encuentren en las carnes, y se realizó el troceado con la finalidad de uniformizar los trozos de la carne magra y grasa, para facilitar la introducción de las mismas en el molino.

## **Molido**

Consistió en introducir los trozos de las carnes al molino e iniciar con el proceso de molienda, utilizando un disco cuyos orificios tienen un diámetro de 3mm, para las carnes, mientras que la grasa se lo realizó con un disco de 8mm de diámetro.

## **Emulsionado**

Tanto la carne magra como la grasa se colocaron en el cutter, hasta que se obtuvo una pasta se agregaron el hielo y los ingredientes.

## **Embutido**

En esta fase se embutió la masa en las tripas sintéticas con la ayuda de la embutidora al vacío, para este proceso se utilizó el cono de calibre 16, donde lo cual se dividió la pasta embutida en las tripas sintéticas en porciones de 12 cm de largo.

## **Escaldado**

Posterior al torcido se realizó el escaldado del producto, utilizando la olla de escaldado, se controló que la temperatura del agua se encuentre a 75°C y no supere la misma, por un tiempo aproximado de 30 minutos, hasta que se obtuvo una temperatura interna del producto de 68°C.

## **Enfriado**

Terminado el proceso de escaldado se enfrió el producto utilizando agua fría, produciendo un shock térmico que ayudo a eliminar bacterias que hayan sobrevivido luego del escaldado.

## **Refrigeración**

Luego del enfriado el producto se colocó en el cuarto de refrigeración para su conservación adecuada.

### **Empacado**

Finalmente se realizó el muestreo tomando unidades de salchicha Frankfurt al azar, considerando que la cantidad de muestra no debe ser inferior a 200g por unidad de muestra, seguidamente se procedió a sellar la funda que contiene la muestra y enviar al laboratorio para la realización de los análisis correspondientes.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO**

#### **Humedad (%)**

La salchicha Frankfurt elaborada con 4% y 6% de harina malanga permitió registrar 60,85% y 60,63% de humedad, valores que difieren significativamente del resto de tratamientos, principalmente del tratamiento a base de fécula de papa, con la que se registró 60,12% de humedad, pudiendo mencionarse que posiblemente el almidón de malanga permite retener más humedad.

Lema, M. (2010), reporta que al elaborar la salchicha vienesa con la utilización de 0, 0,20%, 0,40% y 0,60% de Glutamato monosódico se encontró 67,16%, 66,56%, 67,72% y 67,48% de agua (cuadro 1), valores superiores a los registrados en la presente investigación, 4% y 6% de harina de malanga permitió registrar 60,85% y 60,63% de humedad, esto quizá se deba a que en el presente estudio se utilizó harina de malanga el mismo hizo que redujera el contenido de humedad en la salchicha.

#### **Materia seca (%)**

La utilización de fécula de papa, permitió obtener 39,88% de materia seca, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, puesto que al utilizar 4% y 6% de harina de malanga que permitió registrar 39,37% y 39,15% de materia seca (cuadro 1), por lo que se debe señalar que la fécula de papa tiene mayor cantidad de materia seca que al producto elaborado con harina de malanga.

Cuadro 1. CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LA SALCHICHA FRANKFURT CON LA UTILIZACIÓN DE HARINA DE *Colocasia esculenta* (MALANGA BLANCA).

Variables	N. Malanga				E. E.	Prob.
	0	2	4	6		
Humedad %	60,12 b	60,40 ab	60,63 a	60,85 a	0,137	0,028
Materia seca %	39,88 a	39,60 ab	39,37 b	39,15 b	0,137	0,028
Grasa %	18,19 a	17,92 a	17,78 a	17,66 a	0,064	0,224
Proteína %	12,91 a	13,14 a	13,28 a	13,41 a	0,124	0,096
Cenizas %	3,27 a	3,25 a	3,27 a	3,19 a	0,048	0,618

Prob. Probabilidad.

E.E. Error Estándar.

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ( $P < 0.05$ ).

Lema, M. (2010), reporta que la aplicación de Glutamato monosódico en la salchicha vienesa permitió registrar de 32,84% - 32,28% de materia seca, valores inferiores a los registrados en el presente estudio, esto posiblemente se deba a que al aplicar fécula de papa y harina de malanga, esta incorpore mayor proporción de materia seca que hizo diferente a la salchicha expuesta por el mencionado autor.

### **Grasa (%)**

La utilización de fécula de papa y 2, 4 y 6 % de harina de malanga registro 18,19, 17,92, 17,78 y 17,66 % de grasa, valores entre los cuales no se registra diferencias estadísticas. Lema, M. (2010), La salchicha elaborada con diferentes niveles de Glutamato monosódico registró 15,60 – 15,01 % de grasa, valores inferiores a los registrados en el presente estudio. Según las normas INEN (1996-002), la salchicha madura, cruda, escaldada y cocida debe poseer 45, 20, 25 y 30 % de grasa.

### **Proteína (%)**

La aplicación de fécula de papa y 2, 4 y 6 % de malanga permitió registrar 12,91, 13,14, 13,28 y 13,41 % de proteína en la salchicha Frankfurt valores entre los cuales no se registran diferencias significativas. Según Lema, M. (2010). Al utilizar diferentes niveles de glutamato monosódico en la elaboración de salchicha vienesa, se registró de 13,20 – 13,77 % de proteína, valores semejantes a los reportados en el presente estudio, los cuales al ser comparados con los reportados por las normas INEN (1996-002), la salchicha madura, cruda, escaldada y cocida debe tener 14, 12,1 y 12 % de proteína.

### **Cenizas (%)**

En la salchicha Frankfurt elaborada con fécula de papa y 2, 4 y 6 % de malanga permitió registrar 3,27, 3,25, 3,27 y 3,19 % de cenizas, valores entre los cuales no se registro diferencias estadísticas. Según Lema, M. (2010). El mismo que utilizo diferentes niveles de Glutamato monosodico en la salchicha vienesa, reporto de 3,48 – 3,42 % de cenizas, valores ligeramente superiores a los encontrados en el presente trabajo experimental. Alviar, J (2002), reporta valores de 0,7 y 1,0 % de minerales.

## **ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

### **Aerobios mesofilos UFC/g**

La presencia de Aerobios mesofilos en la salchicha Frankfurt elaborada con fécula de papa y 2, 4 y 6 % de harina de malanga registro 1,20, 1,28, 1,28 y 1,30 UFC/g (cuadro 2), pudiendo señalar que este tipo de microorganismos están presentes en este producto, siendo necesario mejorar las

condiciones higiénicas del laboratorio en donde se procesa los alimentos para garantizar la inocuidad de los alimentos.

### **Coliformes totales UFC/g**

La presencia de coliformes totales en la salchicha Frankfurt al utilizar 6 y 4 % de harina de Malanga permitió registrar 24,00 y 22,17 UFC/g los mismos que difieren significativamente del resto de tratamientos tales como la fécula de papa y 2 % de harina de Malanga con los cuales se determinaron 19,83 y 16,83 UFC/g de coliformes totales, esto quizá se deba a que posiblemente la harina de malanga atraiga a este tipo de bacterias el mismo que hace que se reproduzca en mayor proporción, puesto que al utilizar en menor cantidad, este tipo de bacterias se presenta en pequeñas cantidades.

### **ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO**

#### **Color (puntos)**

La utilización de fécula de papa y 2, 4 y 6 % de harina de malanga los cuales permitieron registrar 6,50, 6,67, 7,17 y 7,75 / 10,00 puntos (cuadro 3), de color según un grupo de catadores que asignaron a la Salchicha Frankfurt que corresponde a una calificación de muy buena, de esta manera se puede mencionar que no se registro diferencias significativas.



Cuadro 2. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DE LA SALCHICHA FRANKFURT CON LA UTILIZACIÓN DE HARINA DE *Colocasia esculenta* (MALANGA BLANCA).

Variables	N. Malanga				E. E.	Prob.
	0	2	4	6		
Aerobios mesofilos UFC/g	1,20 a	1,28 a	1,28 a	1,30 a	0,053	0,570
Colitormes totales UFC/g	19,83 ab	16,83 b	22,17 a	24,00 a	1,233	0,017

Prob. Probabilidad.

E.E. Error Estandar.

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ( $P < 0.05$ ).

Cuadro 3. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA SALCHICHA FRANKFURT CON LA UTILIZACIÓN DE HARINA DE *Colocasia esculenta* (MALANGA BLANCA).

Variables	N. Malanga				E. E.	Prob.
	0	2	4	6		
Color (puntos)	6,50 a	6,67 a	7,17 a	7,75 a	0,615	0,511
Aroma (puntos)	7,00 a	6,75 a	7,25 a	7,92 a	0,761	0,735
Sabor (puntos)	7,33 a	6,50 a	6,83 a	7,67 a	0,787	0,735
textura (puntos)	6,75 a	6,42 a	7,33 a	7,25 a	0,752	0,804
Apariencia (puntos)	6,50 a	6,33 a	7,25 a	7,75 a	0,811	0,597
Total (puntos)	34,08 a	32,67 a	35,83 a	38,33 a	3,632	0,723

Prob. Probabilidad.

E.E. Error Estandar.

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ( $P < 0.05$ ).

### **1. Aroma (puntos)**

La aplicación de fécula de papa y 2, 4 y 6 % de harina de malanga permitiendo registrar 7,00, 6,75, 7,25 y 7,92 / 10,00 puntos de aroma según un grupo de catadores a la Salchicha Frankfurt que corresponde a una aceptación muy buena, de esta manera se puede mencionar que no se determinó diferencias significativas entre los diferentes tratamientos.

### **2. Sabor (puntos)**

El sabor de la Salchicha Frankfurt elaborada con fécula de papa y 2, 4 y 6 % de harina de malanga registro 7,33, 6,50, 6,83, 7,67 / 10,00 puntos, valores entre los cuales no se registran diferencias estadísticas, por lo que se debe señalar que los tratamientos no influyeron en el sabor de este derivado cárnico.

### **3. Textura (puntos)**

Al analizar la textura según el grupo de catadores para la Salchicha Frankfurt elaborada con fécula de papa y 2, 4 y 6 % de harina de malanga se obtuvieron calificaciones de 6,75, 6,42, 7,33 y 7,25 / 10,00 puntos, valores entre los cuales no difieren significativamente entre los tratamientos, pudiendo señalar que para esta variable organoléptica no influye si se utiliza la fécula de papa o malanga en diferentes niveles según el grupo de catadores.

### **4. Apariencia (puntos)**

En cuanto a la apariencia de la Salchicha Frankfurt al utilizar fécula de papa, 2, 4 y 6 % de *Colocasia esculenta* registro una apariencia de 6,50, 6,33, 7,25 y 7,75 /10,00 puntos, valores entre los cuales no se encontraron diferencias significativas, esto puede deberse a que la utilización a que la Malanga es un tubérculo que no permita cambios estructurales en la apariencia del producto en mención.

### **Características organolépticas totales (puntos)**

En total la Salchicha Frankfurt al utilizar fécula de papa y 2, 4 y 6 % de *Colocasia esculenta* acumulo 34,08, 32,67, 35,83 y 38,33 /50,00 puntos, valores entre los cuales no difieren significativamente, esto posiblemente se deba a que la utilización de insumos en la elaboración de la pasta fina tales como condimentos, nitritos, nitratos, estos productos camuflan correctamente y

hacen pasar por desapercibido a las características organolépticas totales de la salchicha en el producto terminado.

## **ANÁLISIS ECONÓMICO**

### **Costo de producción**

El costo de producción de la salchicha Frankfurt elaborada con fécula de papa y 2, 4 y 6 % de harina de malanga registraron costos unitarios de producción de 4,69, 4,44, 4,47 y 4,50 dólares americanos, por lo que se puede señalar que la utilización de 2 % de malanga en la salchicha Frankfurt permitió registrar el costo más económico.

### **Beneficio / costo**

La utilización de 2 % de malanga en la elaboración de la salchicha Frankfurt permitió registrar un beneficio de 17 centavos de dólar, mientras que al utilizar la fécula de papa un menor beneficio que corresponde a 7 centavos de dólar resultando el menos económico.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- Al elaborar la salchicha Frankfurt con el 6% de harina de malanga permitieron obtener un producto con mayor porcentaje de humedad (60,85%), menor contenido de materia seca (39,15%), y presento un mayor aporte proteico (13,41%), en lo que relaciona a la composición bromatológica, con este nivel de harina de malanga registraron (17,66%), de grasa y (3,19%), de cenizas.
- La valoración microbiológica determina que la salchicha Frankfurt tiene menor presencia de microorganismos al utilizar 2% de harina de malanga por cuanto registraron valores bajos tales como en Aerobios mesofilos (1,28UFC/g), y en Coliformes totales (16,83UFC/g), aceptables dentro de la legislación Ecuatoriana y es un producto apto para el consumo.
- En cuanto a las características organolépticas, la utilización de la harina de malanga a comparar con la fécula de papa no influyo en la aceptabilidad en los diferentes atributos tales

como color, aroma, sabor, textura y apariencia puesto que no se registró diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos.

- La utilización del 2% de harina de malanga permitió registrar beneficios aceptables, con relación a la utilización de la fécula de papa, debido a que la harina de malanga es un producto más económico.

Por lo tanto se recomienda lo siguiente

- Utilizar 6% de harina de malanga puesto que mejora las características bromatológicas tiene muy buena aceptación por los consumidores (características organolépticas) y sus costos de producción son similares elevándose por consiguiente su rentabilidad.
- Investigar a este tubérculo más a fondo en su característica puesto que es un producto amazónico de un buen valor biológico y no altera en sus características organolépticas a los productos como la salchicha Frankfurt.
- Difundir esta investigación haciendo conocer que no influye en las características bromatológicas, microbiológicas y organolépticas lo que significa que tiene una buena aceptabilidad en los consumidores los cuales hacen factibles el reemplazo de la fécula de papa.

#### **LITERATURA CITADA**

1. ALVIAR, J. 2002. Manual Agropecuario de tecnologías orgánicas de la granja autosuficiente. Edit. Limusa. Bogotá - Colombia.
2. LEMA, M. 2010. Elaboración de la salchicha vienesa con diferentes niveles de glutamato mono sódico. Tesis de grado previa a la obtención de Ingeniero en industrias Pecuarias. FCP – ESPOCH. Riobamba – Ecuador.
3. MARTINEZ, N. 2004. Evaluación de cuatro niveles (1,25, 2,5, 3,75 y 5%), de fécula de maíz en la elaboración de salchicha vienesa. Tesis de grado. FCP – ESPOCH. Riobamba – Ecuador.
4. Instituto Ecuatoriano de Normalización. INEN. 1996.