

Evaluación físico-químico, microbiológica sensorial de una salchicha a base de pollo con vísceras de cerdo y harina de naranja (*Citrus sinensis*) y maracuyá (*Passiflora edulis*)

Reidy Antonio Solano Minaya

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2012

ZAMORANO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

Evaluación físico-químico, microbiológica y sensorial de una salchicha a base de pollo con vísceras de cerdo y harina de naranja (*Citrus sinensis*) y maracuyá (*Passiflora edulis*)

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Agroindustria Alimentaria en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

Reidy Antonio Solano Minaya

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2012

Evaluación físico-químico, microbiológica y sensorial de una salchicha a base de pollo con vísceras de cerdo y harina de naranja (*Citrus sinensis*) y maracuyá (*Passiflora edulis*)

Presentado por:

Reidy Antonio Solano Minaya

Aprobado:

Adela Acosta Dra. C.T.A.
Asesora principal

Luis F. Osorio, Ph.D.
Director
Departamento de Agroindustria Alimentaria

Paola Carrillo M.Sc.
Asesora

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

RESUMEN

Solano Minaya, R.A. 2012. Evaluación físico-químico, microbiológica y sensorial de salchicha a base de pollo con vísceras de cerdo y harina de naranja (*Citrus sinensis*) y maracuyá (*Passiflora edulis*). Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería de Agroindustria Alimentaria, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 33p.

La industria cárnica tiene varios coproductos de mucho valor nutricional pero no ampliamente consumidos debido a las costumbres de la población. El 80% de la población mundial tiene deficiencia de hierro y el 30% padece de anemia. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de diferentes porcentajes de vísceras y harina en las características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales de una salchicha de pollo. Se realizó un Diseño de Bloques Completos al azar (BCA) con un arreglo factorial de dos por tres factores con tres niveles de vísceras (8, 16 y 30%) y dos fuentes de harina (naranja y maracuyá) con seis tratamientos y tres repeticiones, para un total de 18 unidades experimentales, con medidas repetidas en el tiempo para el día uno, 14 y 28. Se realizó un análisis de varianza con una separación de medias Tukey y LSmeans, con una probabilidad de 95%. El color de la salchicha está definido por el tipo de harina que contenga siendo más luminosas las salchichas con naranja. La fuerza de corte se afectó por el porcentaje de vísceras de cerdo siendo más suave mientras más vísceras en la formulación. Las personas calificaron las formulaciones en el rango de “me gusta poco” a “me gusta moderadamente”. No se logró una preferencia entre las dos salchichas mejores aceptadas. El contenido de hierro de una porción de salchicha (55 g) fue de 5.68 mg/g y el contenido de fibra dietética 6.004 mg/g. Las salchichas a los 28 días cumplen los requerimientos microbiológicos de aerobios mesófilos y coliformes totales. Se recomienda continuar estudiando el uso de harina de naranja en productos cárnicos.

Palabras clave: Deficiencia de hierro, fibra dietética, hambre oculta, hierro.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	10
4 CONCLUSIONES.....	26
5 RECOMENDACIONES.....	27
6 LITERATURA CITADA	28
7 ANEXOS	32

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Descripción de diferentes tratamientos de la salchicha con 30, 16 y 8% de vísceras de cerdo y harina de naranja y harina de maracuyá.	4
2. Formulación de salchicha de pollo, vísceras de cerdo y harina de naranja y maracuyá.	4
3. Media y desviación estándar (DE) de Luminosidad (Valor L) de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.	13
4. Media y desviación estándar (DE) de tonalidad roja (Valor a) de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.	15
5. Media y desviación estándar (DE) de tonalidad amarilla (Valor b) de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.	16
6. Media y desviación estándar (DE) de conteo microbiano de aerobios mesófilos y coliformes totales al día 28 de salchicha de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8% (diferencias no significativas ($P>0.05$)).	17
7. Media y desviación estándar (DE) para evaluación sensorial de aceptación de apariencia de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.	18
8. Media y desviación estándar (DE) para evaluación sensorial de aceptación de olor de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.	19
9. Media y desviación estándar (DE) para evaluación sensorial de aceptación de textura de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.	20
10. Media y desviación estándar (DE) para evaluación sensorial de aceptación de sabor de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.	21
11. Media y desviación estándar (DE) para evaluación sensorial de aceptación de aceptación general de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.	22
12. Preferencia pareada de salchicha de pollo con adición de harina de naranja y vísceras de cerdo en 16 y 8%.	23
13. Recomendaciones diarias adecuadas de la población con relación al aporte de hierro por porción.	25

14.	Resultados análisis Harina de naranja. Según la AOAC 962.09 la harina de naranja tuvo $9.68 \pm 1.53\%$ de Fibra Cruda.	32
15.	Resultados análisis Harina de banano. Según la AOAC 962.09 la harina de banano tuvo $0.03 \pm 0.01\%$ de Fibra Cruda	32
16.	Resultados de análisis Harina de maracuyá. Según la AOAC 962.09 la harina de maracuyá tuvo $27.17 \pm 3.38\%$ de Fibra Cruda.	31
17.	Resultados de análisis Harina de cáscara de banano. Según la AOAC 962.09 la harina de banano tuvo $5.99 \pm 1.35\%$ de Fibra Cruda.....	31
18.	Resultados de análisis Harina de plátano. Según la AOAC 962.09 la harina de plátano tuvo $0.15 \pm 0.07\%$ de Fibra Cruda.	31

Figuras		Página
1.	Flujo de proceso para la elaboración de las salchichas de pollo con vísceras de cerdo y harinas.	5
2.	Comportamiento para fuerza de corte (N) día uno para la salchicha de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.	11
3.	Comportamiento para fuerza de corte (N) día 28 para la salchicha de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.	12
4.	Comportamiento para Luminosidad (Valor L) día uno para la salchicha de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.	14
5.	Comportamiento para Luminosidad (Valor L) día 28 para la salchicha de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.	15
6.	Etiqueta nutricional de la salchicha de pollo, vísceras de cerdo 16% con harina de naranja.	23
7.	Comparación de salchicha con otros productos.	25

Anexos		Página
1.	Análisis proximal Harinas de: Naranja, maracuyá, cascara de banano, banano sin cascara y plátano.	32
2.	Hoja de evaluación sensorial.	32
3.	Hoja de análisis sensorial de preferencia.	33

1. INTRODUCCIÓN

El consumo de carne per cápita en algunos países industrializados es alto (superior a 100 kg) per cápita por año, mientras que en los países en desarrollo el consumo de carne per cápita es inferior a 10 kg lo cual debe considerarse insuficiente y con frecuencia causa subnutrición y malnutrición (FAO 2012). Asimismo, se estima que en el mundo hay más de 2,000 millones de personas que sufren carencias de vitaminas y minerales fundamentales en la vida diaria, en particular vitamina A, yodo, hierro y zinc (Aleson *et al.* 2005). Dichas carencias se producen cuando las personas tienen un acceso limitado a alimentos ricos en micronutrientes como carne, pescado, frutas y hortalizas. Reyes (1998) reportó que la mayor parte de las personas con carencias de micronutrientes viven en países de bajos ingresos.

El hígado, los riñones y el bazo tienen un valor nutricional mayor que la carne magra, poseen hierro, cobre, potasio y vitamina B12, A, D y C; no obstante a esto son de bajo costo (Hernández Unzón 1999); sin embargo, el consumo de vísceras está ligado fuertemente a las costumbres de un país causando que las vísceras tengan un bajo costo debido a la baja demanda (Benitez *et al.* 2003). El bajo costo de las materias primas utilizadas en el producto permite ofrecer a la clase media baja; un producto con un menor precio comparado a los productos cárnicos que ofrece el mercado actualmente. Las vísceras pueden tener sabores fuertes que dominen el sabor de una salchicha. Investigaciones realizadas por Bacha *et al.* (2011) demostraron la eficacia de la naranja en salchichas de pollo que mejoraron el sabor. Honduras presenta un índice de desnutrición moderada según el PMA (2012).

El hambre oculta ocurre en las personas por deficiencia de micronutrientes que hace a las personas más susceptibles a las enfermedades infecciosas, perjudica el desarrollo físico y mental, reduce la productividad laboral y aumenta el riesgo de muerte prematura (FAO 2012). En los niños principalmente con esta deficiencia se impide una adecuada síntesis de hemoglobinas, disminuyendo el transporte de oxígeno y por lo tanto, una no satisfactoria obtención de energía y defectuoso funcionamiento del cerebro. La deficiencia de hierro es un problema de subnutrición específica de amplia distribución posiblemente la más extensa de todas las deficiencias (Mataix 2002). El hierro es el nutriente junto al folato que mayores requerimientos presentan en la gestación.

Un problema habitual de la población con relación a la ingesta recomendada es que puede ser difícil que la dieta habitual no aporte el hierro necesario, entonces por esto surge la idea de desarrollar un producto cárnico alto en hierro que contiene hierro hemo de forma natural.

Actualmente una de las tendencias del mercado es a consumir productos altamente nutritivos, saludables y de bajo costo. Los embutidos, como las salchichas, son de los productos cárnicos más consumidos, por ser fáciles de cocinar y económicos. Viendo esto como una oportunidad para ofrecer un producto casi completo con nutrientes.

Los objetivos en este estudio fueron:

- Determinar la aceptación y preferencia sensorial de una salchicha a base de pollo con vísceras de cerdo y harina de naranja y de maracuyá al día uno, 14 y 28.
- Establecer el color y fuerza de corte de las formulaciones de la salchicha a base de pollo con vísceras de cerdo y harina de naranja y maracuyá, al día uno y 28.
- Determinar la contaminación por aerobios mesófilos y coliformes totales en las salchichas a base de pollo con vísceras de cerdo y harina de naranja y maracuyá al día uno y 28.
- Establecer una etiqueta nutricional para la salchicha mejor aceptada.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La elaboración de las salchichas a base de pollo con vísceras de cerdo y harina de naranja y maracuyá se llevó a cabo en el laboratorio de la Planta de Cárnicos de Zamorano; la evaluación sensorial fue realizada en el Laboratorio de Análisis Sensorial de Zamorano; los análisis físicos de fuerza de corte y color y los análisis químico de contenido de Fibra dietética y hierro se realizaron en el Laboratorio de Análisis de Alimentos Zamorano (LAAZ), los análisis microbiológicos se realizaron en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos de Zamorano y el desarrollo de la etiqueta nutricional en el Laboratorio de Nutrición Humana. Todos los centros antes mencionados pertenecen a la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, y están ubicados en el Valle del Yeguaré, 30 km al Este de Tegucigalpa, Departamento de Francisco Morazán, Honduras.

Para la elaboración de la salchicha se utilizaron los siguientes ingredientes:

- Pollo mecánicamente deshuesado
- Hígado de cerdo
- Riñón de cerdo
- Bazo de cerdo
- Grasa de cerdo
- Harina de naranja
- Harina de maracuyá
- Hielo
- Sal común (NaCl)
- Nitrito de Sodio
- Eritorbato de Sodio
- Tripolifosfato de Sodio
- Lactato de Sodio
- Especias
- Funda de colágeno (Devro)

Los tratamientos se realizaron con pollo mecánicamente deshuesado y 30, 16 y 8% de vísceras de cerdo y con harina de naranja o harina de maracuyá (Cuadro 1).

Se utilizaron 2.27 kg de base cárnica por tratamiento, para un total de 6 tratamientos, por 3 repeticiones. En el Cuadro 2 se muestra la formulación para la elaboración de la salchicha de pollo, vísceras de cerdo con harina de naranja y maracuyá.

Cuadro 1. Descripción de diferentes tratamientos de la salchicha con 30, 16 y 8% de vísceras de cerdo y harina de naranja y harina de maracuyá.

Harina	Vísceras de cerdo (%)
Naranja	30
	16
	8
Maracuyá	30
	16
	8

Para la elaboración de cada uno de los tratamientos en cada repetición se utilizó el mismo procedimiento para la fabricación de la salchicha (Figura 1). Los cambios realizados se basaron en la concentración de vísceras de cerdo, harina de naranja y maracuyá. Se desarrolló el flujo de proceso para la elaboración de la salchicha.

Cuadro 2. Formulación de salchicha de pollo, vísceras de cerdo y harina de naranja y maracuyá.

Ingredientes	30% vísceras (Kg)	16% vísceras (Kg)	8% vísceras (Kg)
Pollo (CDM)	3.00	3.50	3.88
Carne de cerdo 5/95	0.50	0.50	0.50
Hígado de cerdo	0.50	0.25	0.13
Bazo de cerdo	0.50	0.25	0.13
Riñón de cerdo	0.50	0.25	0.13
Harina*	0.25	0.25	0.25
Hielo	0.50	0.50	0.50
Azúcar	0.15	0.15	0.15
Sal común	0.100	0.100	0.100
Nitrito de Sodio	0.012	0.012	0.012
Lactato de sodio	0.125	0.125	0.125
Especias	0.029	0.029	0.029
Eritorbato de Sodio	0.003	0.003	0.003

*Harina de naranja o maracuyá.

Para la elaboración de la salchicha se utilizó el siguiente equipo:

- Balanza electrónica, marca Yamato, Modelo DP-8100
- Balanza de precisión, marca UWE OM Series, modelo OM-6000
- Cortadora silenciosa, marca Hobart, modelo 84145

- Molino de carne, marca Hobart, modelo 4146
- Embutidora marca Koch, modelo Frey Konti C120
- Horno ahumador marca Koch Aditec MIC 1000
- Empacadora al vacío, marca Koch. Ultravac modelo: UV-2100

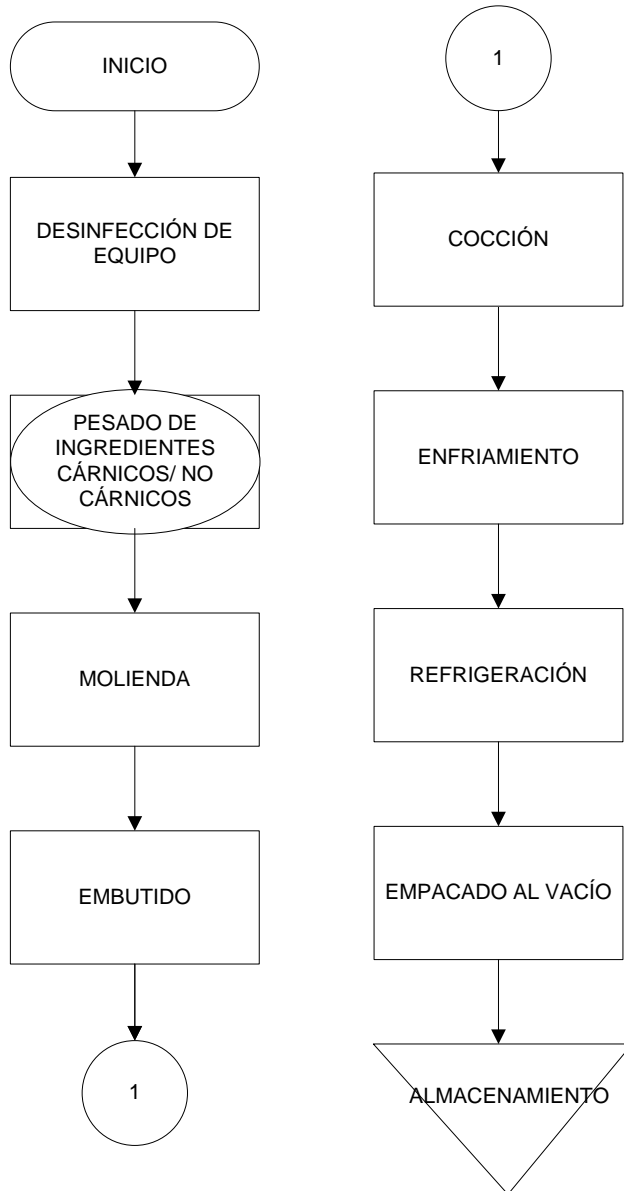


Figura 1. Flujo de proceso para la elaboración de las salchichas de pollo con vísceras de cerdo y harinas.

Preparación del producto

1. Limpieza e inspección pre-operativa del equipo: antes de la elaboración de los tratamientos, se realizó una limpieza de los equipos a utilizar y del área de trabajo,

así como una desinfección de acuerdo al manual de Prácticas Operacionales Estandarizadas de Sanitización de la Planta de Cárnicos de Zamorano.

2. Pesado de ingredientes cárnicos: se procedió al pesado individualmente del pollo y vísceras de cerdo en la balanza electrónica, marca Ohaus, modelo ls2000.
3. Pesado de ingredientes no cárnicos: se realizó el pesado por separado de cada uno de las harinas y condimentos, en la balanza de precisión marca Pelouze, modelo 10b60.
4. Molienda de porción magra y porción grasa: la molienda de los recortes de res y vísceras de cerdo se realizaron por separado utilizando un disco con agujeros de 0.32 cm de diámetro.
5. Emulsificación y mezcla de ingredientes: se colocaron las carnes magras en la cortadora silenciosa o cutter, colocando primero el pollo (CDM) y las vísceras de cerdo. Luego se adicionó las sales como la sal común, el nitrito de sodio, eritorbato de sodio y tripolifosfato de sodio. Después de un tiempo de tres minutos se agregó la mitad de la porción de hielo y grasa de cerdo, este proceso se continuó hasta llegar a una temperatura entre 8-10 °C y se le agregó el resto del hielo y grasa y los condimentos previamente mezclados. Se dejó trabajando el cutter hasta alcanzar una consistencia pastosa.
6. Embutido: al tener la pasta de cada tratamiento, se colocaron en la embutidora marca koch, utilizando fundas de colágeno de Devro calibre 21, con una longitud de 10 cm y un peso de 55 g cada salchicha.
7. Tratamiento térmico: se realizó dentro del horno ahumador marca koch, tres etapas: la etapa inicial de secado a 60 °C durante 15 minutos, luego pasa al ahumado a una temperatura de 60 °C durante 60 minutos, seguido por el procedimiento de cocción a una temperatura de 80 °C hasta llegar a una temperatura interna del producto de 72 °C.
8. Enfriamiento: se bañó el producto con agua dentro del ahumador hasta alcanzar una temperatura de 22 °C.
9. Refrigerado: luego que el producto es enfriado y tiene una temperatura entre 20-22 °C se almacena en el cuarto frío a una temperatura de 4 °C por 24 horas.
10. Empacado al vacío: las salchichas se empacaron en bolsas con un contenido neto de 420 g.
11. Almacenamiento de producto terminado: las bolsas de salchicha frankfurter empacadas al vacío se almacenaron en el cuarto de producto terminado a una temperatura de 4 °C.

Diseño experimental. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con un arreglo factorial de tres por dos con tres repeticiones por cada tratamiento en semanas diferentes, para un total de 18 unidades experimentales. Se analizó con medidas repetidas en el tiempo al día uno y 28.

Para los análisis físicos y químicos se utilizó el siguiente equipo:

- Balanza de precisión Acculab VI-10 kg
- Brookfield CT3 con sonda TA7 elemento TA-RT- KIT
- Colorímetro Colorflex Hunter (Lab)

Fuerza de corte. Para evaluar la textura de la salchicha se utilizó el equipo Brookfield CT3 con el acople TA-RT- KIT. La fuerza de corte fue medida en Newton (N). Se efectuaron tres cortes para cada muestra; realizados en el día uno y 28. Siguiendo los lineamientos de Bourme (1995), las muestras se cortaron en cilindros de 22 mm promedio en cilindro y se comprimieron hasta un 30% de su altura original a una velocidad constante de 1 mm/s, de las curvas de deformación se calculó la fuerza de corte. Se utilizaron muestras de cada tratamiento (3 cm de largo) que fueron comprimidas-cortadas con el acople TA7, adaptado al texturómetro.

Análisis de color. Para evaluar el color de la salchicha se utilizó el equipo Colorímetro Colorflex Hunter (L,a,b). Se efectuaron tres mediciones por repetición para cada tratamiento realizados en el día uno y 28; de acuerdo a la metodología de Yam y Papadakis (2004) y luego se colocaron en el colorímetro. Los resultados son el promedio de tres lecturas de cada parámetro.

Análisis microbiológicos. Se realizó un análisis microbiológico de aerobios mesófilos y coliformes totales a la salchicha:

Los materiales utilizados fueron:

- Medio de cultivo selectivo VRBA (Violet Red Bile Agar)
- Medio de cultivo no selectivo PCA (Plate Count Agar)
- Agua peptonada
- Muestras de salchicha

Los equipos utilizados fueron:

- Bolsas Stomacher estériles
- Stomacher Seward Stomacher 400
- Incubador Precisión Gravity Convection Incubator Model 2
- Autoclave Market forge Sterilmatic MEA 109-85
- Platos petri
- Utensilios de laboratorio

La detección de coliformes es usada como un indicador general de las condiciones sanitarias en el procesamiento de alimentos. El método utilizado para el conteo de coliformes totales se realizó a través de un medio de cultivo sólido que utiliza Violet Red Bile Agar (VRBA) que contiene un indicador de pH rojo neutro, está descrito en el FDA (2002).

El análisis de aerobios mesófilos es utilizado para indicar los niveles de microorganismos de un producto; para esto se utilizó el método estándar para el conteo de microorganismos aerobios mesófilos contenido en el capítulo 3 del Método de Análisis Bacteriológicos (FDA 2001). Esta prueba se realizó a todos los tratamientos de las 3 repeticiones al día uno y 28.

Se preparó agua peptonada con 0.1% de peptona diluida. Se preparó el medio de cultivo selectivo para coliformes totales VRBA y el medio no selectivo PCA para aerobios mesófilos según el manual de instrucciones del fabricante. Se esterilizaron todos los utensilios a utilizar, incluyendo los materiales como el agua peptonada. Se tomó 25 g de cada tratamiento y se colocaron dentro de las bolsas Stomacher estériles. A cada bolsa Stomacher se agregó 225 ml de agua peptonada. Las bolsas se homogenizaron en el Stomached Seward Stomacher 400 durante 2 minutos. Se realizaron siembras mediante la técnica de vertido o “Pour Plate” en el medio Violet Red Bile Agar (VRBA) para el análisis de coliformes con las diluciones de 10^{-1} y 10^{-2} ; en el medio Plate Count Agar (PCA) para el análisis de aerobios mesófilos de las diluciones 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} ; cada una de estas en duplicado. Se incubaron los platos petri a 35 °C por 24 horas para el análisis de coliformes; y a 35 °C por 48 horas para aerobios mesófilos.

Análisis químico. Se analizó el porcentaje de fibra dietética que contiene la salchicha mediante el método AOAC 991-43 y el porcentaje de hierro que contiene la salchicha seleccionada en el análisis de preferencia pareada según el método AOAC 985-35. (AOAC 1997)

Se estableció la etiqueta nutricional de la salchicha de pollo, vísceras de cerdo con harina de naranja y maracuyá con el programa “Food Processor®”.

Análisis sensorial. En el análisis de Prueba de aceptación se utilizó un diseño de Bloques Incompletos Balanceados con medidas repetidas en el tiempo en los días uno, 14 y 28; donde los bloques eran representados por cada repetición y las repeticiones representaron los seis tratamientos (Sancho *et al.* 2002). A los panelistas sólo se les mostraban cuatro porque para evitar la fatiga del paladar y tener una mejor calificación y diferenciación entre los tratamientos. En todos los paneles se evaluaron cada tratamiento la misma cantidad de veces. Los atributos sensoriales analizados fueron: apariencia, olor, textura, sabor y aceptación general. Para este análisis de aceptación se utilizó una escala hedónica de 9 puntos. Se utilizó un panel integrado por estudiantes de la Escuela Agrícola Panamericana. Los grupos fueron analizados estadísticamente.

En el análisis sensorial se utilizaron los siguientes materiales:

- Muestras de salchichas
- Agua potable
- Galletas de soda
- Bandejas y vasos desechables
- Guantes
- Hojas de evaluación sensorial

Equipo

- Estufa
- Utensilios de cocina

Se realizó un análisis sensorial de preferencia a los dos mejores tratamientos según los mayores resultados de características sensoriales, se presentaron las muestras por personas que 100 consumidores indicaran su preferencia. Los resultados fueron analizados según el método estadístico de distribución binomial según la tabla “Mínimo número de respuestas correctas para establecer significancia a diferentes niveles de probabilidad”.

Análisis estadístico. En el análisis estadístico los datos obtenidos de los análisis físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales se analizaron estadísticamente por medio de un análisis de varianza (ANDEVA) con una separación de media Tukey y LSmeans ($P < 0.05$), con el objetivo de determinar si existían diferencias significativas entre los tratamientos y a través del tiempo, para cada variable evaluada. Se verificó la existencia de diferencias significativas entre las medidas repetidas ($P < 0.05$) utilizando la Prueba de Lambda de Wilks, realizando prueba de normalidad de los datos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fuerza de corte (N). Bourme (1995) reportó la fuerza de corte como la fuerza máxima detectada durante el primer ciclo de compresión. La fuerza de corte no influyó en los tratamientos que tuvieron naranja; mientras que en las salchichas con maracuyá en su fórmula presentaron diferencia entre 30 y 16% de vísceras siendo estas segundas más duras que las primeras (Cuadro 3).

La salchicha que contenía harina de naranja con 30% de vísceras aumentó su dureza a través del tiempo. Según Selgas *et al.* (2005), la fuerza de corte esta influenciada por la cantidad de grasa y fibra en la salchicha, lo cual no concuerda con los resultados de este estudio ya que 16% de vísceras en la formulación de maracuyá presenta más dureza que 8%.

Cuadro 3. Media y desviación estándar (DE) de Fuerza de corte (N) de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.

Harina	Vísceras de cerdo (%)	Día uno	Día 28
		Media ± DE	Media ± DE
Naranja	30	7.82 ± 0.58 ^{abX}	10.01 ± 0.02 ^{bY}
	16	7.69 ± 0.91 ^{abX}	8.02 ± 1.27 ^{abX}
	8	7.21 ± 0.90 ^{bX}	8.68 ± 1.30 ^{abX}
Maracuyá	30	6.07 ± 0.30 ^{bX}	8.16 ± 0.76 ^{bX}
	16	10.65 ± 0.78 ^{a X}	10.37 ± 0.61 ^{aX}
	8	8.85 ± 1.82 ^{abX}	8.16 ± 0.27 ^{abX}
Coeficiente de variación (%)		12.29	9.89

^{a-b} Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes (P<0.05).

^{x-y} Medias en la misma fila con distinta letra son estadísticamente diferentes (P<0.05).

Según Sancho *et al.* (2002) la coagulación de los embutidos disminuye a través del tiempo por el complejo acto-miosina que está en la carne. Hughes *et al.* (1997), reportaron que después que la carne sufre un proceso de congelación y refrigeración esta aumenta parte de su fuerza iónica y causa reacciones de desnaturalización de las proteínas. Además Nowak *et al.* (2007) establecieron que la degradación de la carne ocurre por la

desnaturalización de las proteínas miofibrilares y por un aumento de la insolubilidad del colágeno. La incorporación de fibra con propiedades gelificantes o de absorción de agua modifica las propiedades de textura de embutidos cocidos de acuerdo a resultados presentados por Hernández y Gümes (2010). Estas mismas autoras reportaron que no hubo diferencia en la textura en sus diferentes tratamientos de salchicha con harina de naranja.

La presencia de fibra aumentó la dureza en bolognas cocidas según Fernández *et al.* (2003), aunque Selgas *et al.* (2005) reportaron que la adición de inulina causó un ablandamiento de la textura en embutidos, limitando su incorporación a fin de evitar alteraciones sensoriales. Grigelmo *et al.* (1999) reportaron que el uso de fibra evita que la matriz de almidones pierda agua fácilmente.

El comportamiento de la fuerza de corte al día uno fue afectada por el porcentaje de vísceras en las salchichas y por la harina utilizada (Figura 2). Las salchichas que contenían maracuyá mostraron mayor fuerza de corte cuando tenían 16% de vísceras no así cuando tenían 30% de vísceras. Sin embargo, las salchichas que tenían harina de naranja mostraron un comportamiento más estable sin importar el porcentaje de vísceras (Figura 2).

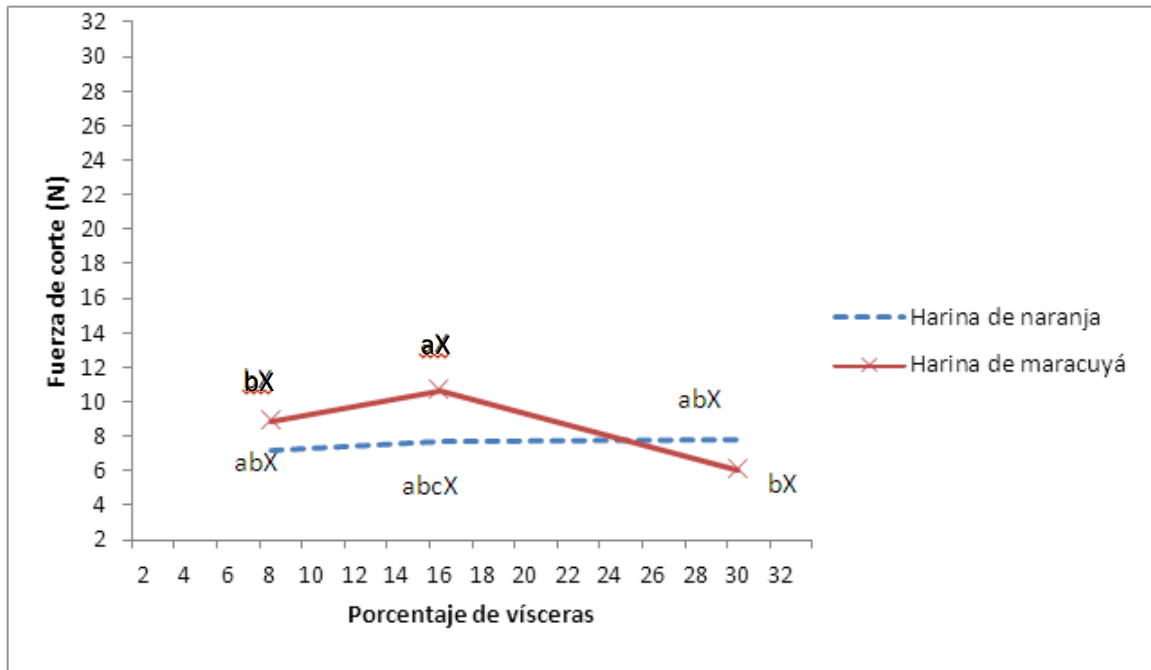


Figura 2. Comportamiento para fuerza de corte (N) día uno para la salchicha de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.

El comportamiento al día 28 de la fuerza de corte estuvo pronunciada por las vísceras igual que al día uno (Figura 3). Las salchichas que contenían harina de maracuyá

mostraron el mismo comportamiento que al día uno; las salchichas que contenían 16% de vísceras mostraron mayor fuerza de corte, luego las de 8% y por último las de 30%. La fuerza de cortes al día 28 de las salchichas que tenían 16% de vísceras con harina de naranja mostró menor fuerza de corte con relación a las otras salchichas con 30% y 8% de vísceras (Figura 3). Las salchichas con harina de naranja al día 28 tuvieron un menor cambio de fuerza de corte que al día uno. El comportamiento de la fuerza de corte entre las salchichas era totalmente diferente con relación al porcentaje de vísceras y la harina; las salchichas con harina de naranja comenzaron a disminuir la fuerza de corte de 8% a 16% de vísceras pero aumentaron su fuerza de corte cuando tenían 30% de vísceras. Las salchichas con maracuyá aumentaron su fuerza de corte de 8 a 16% sin embargo creció de manera negativa cuando tenían 30% de vísceras.

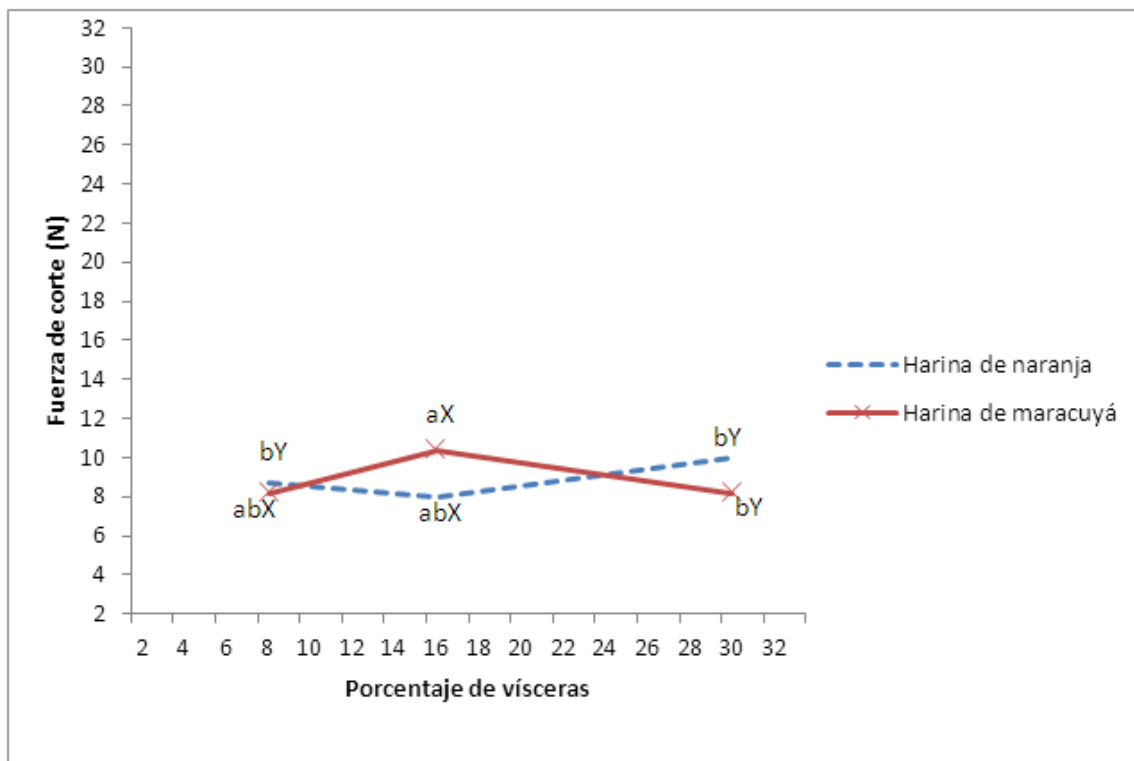


Figura 3. Comportamiento para fuerza de corte (N) día 28 para la salchicha de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.

Luminosidad. Para el día uno y 28 la salchicha que tenía harina de naranja con 8% de vísceras fue la que presentó mayor luminosidad ($P < 0.05$); mientras que la salchicha que más oscuridad era la que tenía harina de maracuyá con 8% de vísceras de cerdo ($P < 0.05$). Resultados similares muestran Nowak *et al.* (2007) en salchichas de pollo; las salchichas mostraron diferencias significativas a través del tiempo haciéndose más oscuras, excepto la que tenía harina de naranja y 8% de vísceras. Las salchichas que contenían naranja se mostraron más luminosas al día uno y 28 (Cuadro 4). Al día uno y 28 las todas las salchichas fueron diferentes estadísticamente ($P < 0.05$) excepto naranja con

30 y 16% que fueron estadísticamente iguales ($P>0.05$); resultados similares presentaron Hernández y Gümes (2010) en salchicha de pollo con naranja. Archile *et al.* (1999) concluyeron que medida que pasó el tiempo las salchichas se presentaron más luminosas por efecto de la oxidación de las grasa por la permeabilidad del empaque.

Cuadro 4. Media y desviación estándar (DE) de Luminosidad (Valor L) de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.

Harina	Vísceras de cerdo (%)	Día uno	Día 28
		Media \pm DE	Media \pm DE
Naranja	30	42.25 \pm 0.1 ^{bX}	38.24 \pm 0.10 ^{dY}
	16	40.46 \pm 0.07 ^{dX}	38.13 \pm 0.07 ^{dY}
	8	42.88 \pm 0.01 ^{aX}	41.86 \pm 0.01 ^{aX}
Maracuyá	30	41.88 \pm 0.03 ^{cX}	36.79 \pm 0.03 ^{eY}
	16	40.10 \pm 0.08 ^{eX}	40.76 \pm 0.08 ^{bY}
	8	37.17 \pm 0.04 ^{fX}	39.32 \pm 0.04 ^{cY}
Coeficiente de variación (%)		0.16	0.17

^{a-f} Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ($P<0.05$).

^{X-Y} Medias en la misma fila con distinta letra son estadísticamente diferentes ($P<0.05$).

El oscurecimiento progresivo de los productos cárnicos se debe a la cantidad de hierro que tiene el producto de acuerdo a (Pérez 2000). Los factores más importantes que influyeron en la luminosidad del producto fue la interrelación entre las harinas, los diferentes porcentajes de vísceras y el tiempo, ya que en su mayoría mostraron diferencias estadística significativa.

En el día 28 entre las salchichas que tenían harina de naranja la luminosidad de las salchichas estaban determinadas por la proporción de vísceras que contenían. En el caso de la adición de la maracuyá en el día uno al disminuir la concentración de vísceras en los tratamientos se mostraron menos luminoso estadísticamente ($P<0.05$) porque tenía menos concentración de vísceras siendo más luminoso estadísticamente ($P<0.05$) la salchicha con 8% (Figura 4) esto se explica debido al color oscuro de las vísceras dado por un mayor porcentaje de sangre (Benítez *et al.* 2002).

La luminosidad de las salchichas al día uno estaba condiciona por la interacción entre las harinas y el porcentaje de vísceras de cerdo. Las salchichas con 8% de vísceras y harina de maracuyá mostraron la menor luminosidad pero las salchichas con 8% de vísceras y harina de naranja mostraron mayor luminosidad; la luminosidad comenzó a tener el

mismo comportamiento de crecer positivo pero estadísticamente diferente a medida que el porcentaje de vísceras aumentaba, haciéndose más blanca. Pérez (2000) determinó que el grupo hemo era el responsable de la deformación de color en los productos cárnicos.

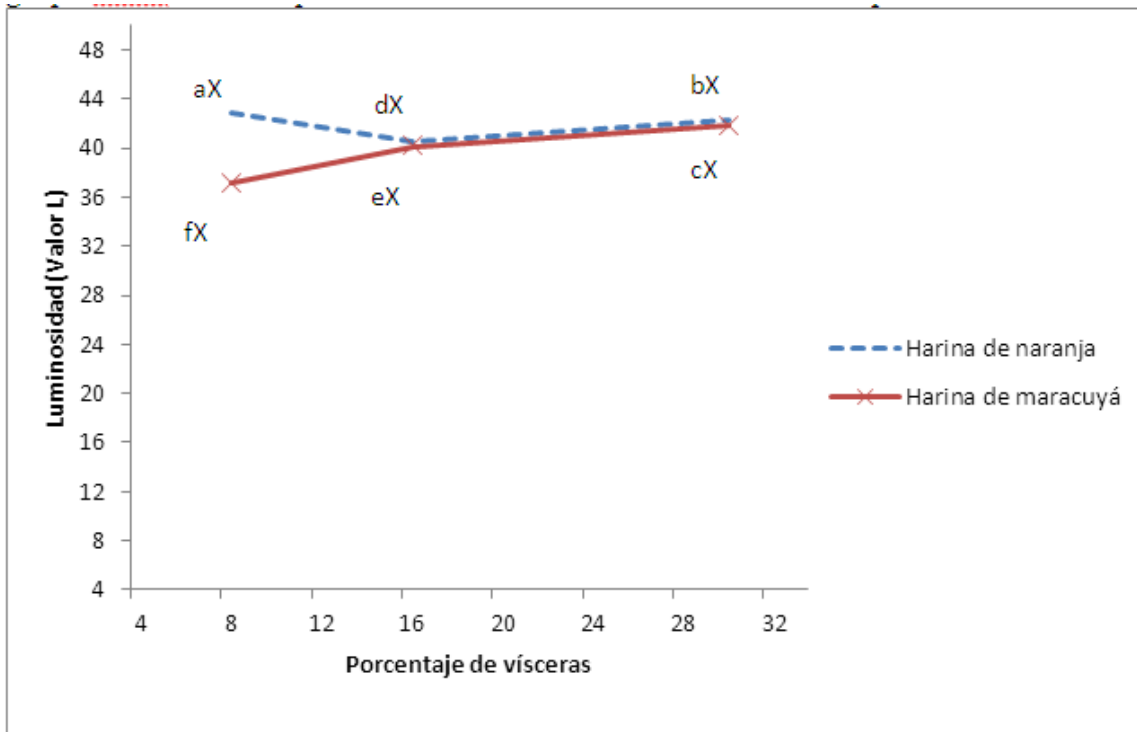


Figura 4. Comportamiento para Luminosidad (Valor L) día uno para la salchicha de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.

La luminosidad de las salchichas al día 28 estaba predicha por el porcentaje de vísceras de cerdo que contenían los tratamientos. Las salchichas que tenían 16% de vísceras con harina de naranja mostraron una menor luminosidad al día 28. La mayor luminosidad de las salchichas que tenían harina de maracuyá se obtuvo con 16% de vísceras. Las salchichas que contenían harina de maracuyá al día 28 tuvieron un comportamiento más drástico con relación al comportamiento mostrado por los tratamientos al día uno. Las salchichas con 16% de vísceras mostraron mayor luminosidad al día 28, no siendo así al día uno. Las salchichas con harina de naranja mostraron un comportamiento similar al día uno y 28 (Figura 5). La luminosidad era totalmente diferente con las dos harinas; lo cual con harina de maracuyá la luminosidad comenzaba a aumentar a medida que el porcentaje de vísceras aumentaba de 8 a 16% no así cuando tenían 30% porque tenían un crecimiento negativo disminuyendo su luminosidad. Las salchichas que tenían harina de naranja mostraron una disminución de luminosidad cuando tenían 16% de vísceras con relación a las que tenían 8% luego comenzaba a aumentar de 16 a 30% de vísceras.

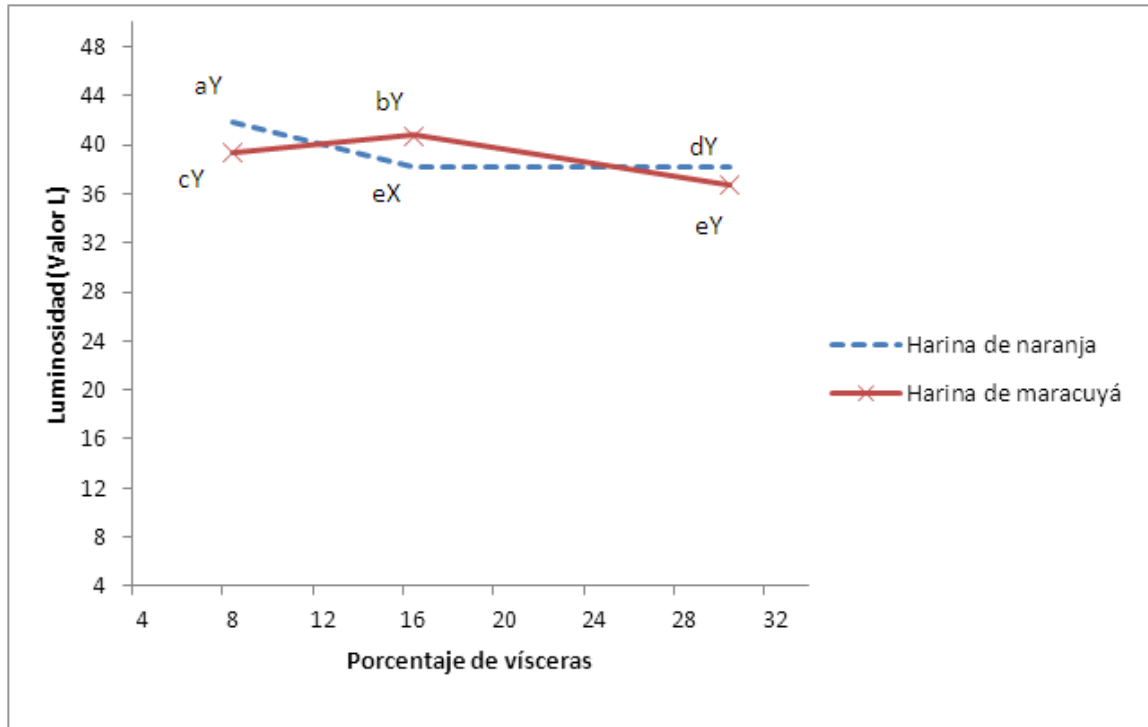


Figura 5. Comportamiento para Luminosidad (Valor L) día 28 para la salchicha de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.

Cuadro 5. Media y desviación estándar (DE) de tonalidad roja (Valor a) de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8% de la base cárnica.

Harina	Vísceras de cerdo (%)	Día uno Media ± DE	Día 28 Media ± DE
Naranja	30	9.17 ± 0.00 ^{cX}	7.22 ± 0.10 ^{fY}
	16	10.03 ± 0.01 ^{aX}	10.01 ± 0.08 ^{bX}
	8	6.17 ± 0.03 ^{dX}	8.01 ± 0.08 ^{eY}
Maracuyá	30	9.06 ± 0.03 ^{cX}	11.58 ± 0.16 ^{aY}
	16	6.12 ± 0.03 ^{dX}	9.47 ± 0.15 ^{cY}
	8	9.43 ± 0.04 ^{bX}	9.04 ± 0.06 ^{dY}
Coeficiente de variación (%)		0.68	1.17

^{a-f} Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ($P \leq 0.05$).

^{x-y} Medias en la misma fila con distinta letra son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$).

Tonalidad roja. Las únicas dos salchichas con tonalidad roja igual fueron 30% de vísceras sin importar la harina pero al disminuir el porcentaje de las vísceras el comportamiento no era el mismo. En el día uno la salchichas más roja fueron naranja con 16% de vísceras de cerdo y las menos rojas fueron naranja con 8% y maracuyá 16% ($P < 0.05$). En el día 28 el tratamiento que se presentó más rojo fue el que tenía 30% de vísceras ($P < 0.05$); el tratamiento menos rojo fue harina de naranja con 30% de vísceras ($P < 0.05$). Acosta *et al.* (2010) reportaron que la disminución del color rojo en los embutidos es notable a través del tiempo. Sin embargo la salchicha de naranja con 16% de vísceras no cambió con el tiempo. Miranda (2007), reportó que los atributos como el color se ven beneficiados por la presencia de fosfatos al actuar como amortiguadores de pH. La tonalidad roja de la salchicha se debe a la harina y no al porcentaje de vísceras que tuvieron los tratamientos.

Cuadro 6. Media y desviación estándar (DE) de tonalidad amarilla (Valor b) de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.

Harina	Vísceras de cerdo (%)	Día uno Media \pm DE	Día 28 Media \pm DE
Naranja	30	10.49 \pm 0.02 ^{dX}	10.83 \pm 0.10 ^{dY}
	16	11.58 \pm 0.05 ^{bX}	11.77 \pm 0.07 ^{bY}
	8	10.44 \pm 0.05 ^{dX}	12.44 \pm 0.06 ^{aY}
Maracuyá	30	12.05 \pm 0.05 ^{aX}	12.51 \pm 0.12 ^{aY}
	16	11.08 \pm 0.09 ^{bcX}	11.48 \pm 0.10 ^{cY}
	8	10.94 \pm 0.02 ^{cX}	12.04 \pm 0.06 ^{bY}
Coeficiente de variación (%)		0.78	0.72

^{a-e} Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ($P \leq 0.05$).

^{x-y} Medias en la misma fila con distinta letra son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$).

Tonalidad amarilla. El tratamiento con la tonalidad amarilla que se mostró en el día uno fue el que presentaba harina de maracuyá con 30% de vísceras ($P < 0.05$), esto se debe a la proporción de vísceras, la cual es mayor a los que tienen 16 y 8% de vísceras; a medida que el contenido o porcentaje de vísceras iba disminuyendo la tonalidad amarilla iba disminuyendo; esto sólo sucede en el día uno con los tratamientos de maracuyá. En el día 28 sucede lo contrario con las salchichas que contienen naranja, lo cual a medida que el porcentaje de vísceras iba disminuyendo la tonalidad amarilla iba disminuyendo. La salchicha que tuvo cambios significativos a través del tiempo fue la que tenía harina de maracuyá con 16% de vísceras. Mira (1998) estableció que el color es un factor preponderante para determinar la calidad; por consiguiente el valor comercial de los productos alimenticios en general.

Según Fernández *et al.* (2003) el uso de fibras de naranjas en la salchicha aumentó la coloración amarilla, debido probablemente a compuestos contenidos en la harina, como carotenos.

La tonalidad amarilla aumentaba a medida que pasaba el tiempo por defectos en halos, irisaciones (Sancho *et al.* 2002). El color amarillo en los embutidos se debe a la oxidación de los ácidos grasos libres según García *et al.* (2007). Esta acción se favorece cuando la carne es troceada en el cutter entonces entran en acción los pigmentos hémicos de la carne que son los catalizadores de la oxidación que se ponen en contacto con la grasa (Patsias *et al.* 2006).

Para el análisis de coliformes totales los resultados obtenidos fueron inferiores a los permitidos por ICMSF (1980) en productos cárnicos. Para el día 28 los tratamientos en cuanto a aerobios mesófilos fueron iguales estadísticamente ($P>0.05$) (Cuadro 7). Resultados similares en salchichas a Benítez *et al.* (2003) y Nowak *et al.* (2007) que los lotes fueron alrededor de 3.96 log UFC/g. Szalai *et al.* (2004), Patsias *et al.* (2006) y Nowak *et al.* (2007) dijeron que si las cargas microbianas iniciales son bajas, el producto se mantiene a 7 °C y empacado al vacío el producto se mantendrá estable durante los primeros 28 días.

Cuadro 7. Media y desviación estándar (DE) de conteo microbiano de aerobios mesófilos y coliformes totales al día 28 de salchicha de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8% (diferencias no significativas ($P>0.05$)).

Harina	Vísceras de cerdo (%)	Aerobios mesófilos (Log 10 UFC/g) Media ± DE	Coliformes totales (Log 10 UFC/g) Media ± DE
Naranja	30	3.29 ± 0.09 ^{a*}	1.99 ± 0.27 ^a
	16	3.28 ± 0.15 ^a	2.07 ± 0.15 ^a
	8	3.06 ± 0.63 ^a	1.82 ± 0.41 ^a
Maracuyá	30	3.18 ± 0.15 ^a	2.37 ± 0.24 ^a
	16	3.14 ± 0.16 ^a	2.01 ± 0.17 ^a
	8	3.05 ± 0.17 ^a	2.11 ± 0.67 ^a
Coeficiente de variación (%)		4.50	41.08

*Valores expresados en log UFC/g.

La temperatura de cocción de la salchicha era de 80°C. Szalai *et al.* (2004) reportó que el crecimiento de coliformes pudo ser inactivada por el proceso térmico recibido. Archile *et al.* (2002) demostraron que la presencia de coliformes en salchichas posiblemente se debió a una contaminación post-tratamiento; estos mismos autores señalaron además del tiempo y la temperatura deben haber estrictas medidas de higiene durante el rebanado. Szalai *et al.* (2004) reportaron que el crecimiento de enterobacterias en carnes almacenadas con empaque al vacío puede ser ocasionada por una tasa elevada de transmisión de oxígeno en la película del empaque, por lo que el proceso de empacado,

también debe ser estrictamente controlado. Benítez *et al.* (2002) demostraron que el conteo de coliformes en un producto cárnico al día 28 presentó 3.17 ± 0.09 Log₁₀ UFC/g.

Análisis sensorial. En el atributo de apariencia de la evaluación sensorial de aceptación ($P > 0.05$) se observó que los panelistas aceptaron por igual los tratamientos en los diferentes días (Cuadro 8). Según Hughes *et al.* (1997) la apariencia de los embutidos esta condicionada por el consumidor de acuerdo a la tonalidad de tostada que esté la textura. En la apariencia el panelista evalúa la calidad del producto cárnico por la intensidad del color, la homogeneidad de la masa cárnica de acuerdo a conclusiones de Ranken (2003). Los tratamientos fueron categorizados por los panelistas como: “me gusta poco” a “me gusta moderadamente”.

Cuadro 8. Media y desviación estándar (DE) para evaluación sensorial de aceptación de apariencia de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.

Harina	Vísceras de cerdo (%)	Día uno Media ± DE	Día 14 Media ± DE	Día 28 Media ± DE
Naranja	30	5.81 ± 0.85^X	6.27 ± 1.12^Y	6.15 ± 1.10^Y
	16	6.13 ± 0.85^X	6.36 ± 0.94^X	6.19 ± 0.98^X
	8	6.17 ± 0.84^X	6.33 ± 0.93^{XY}	6.67 ± 0.93^Y
Maracuyá	30	6.15 ± 0.74^X	6.35 ± 0.95^X	6.35 ± 0.94^X
	16	6.09 ± 0.81^X	6.20 ± 1.02^X	6.45 ± 1.02^X
	8	6.10 ± 0.7^X	6.34 ± 1.07^{XY}	6.49 ± 1.05^Y
Coeficiente de variación (%)		19.36	20.79	15.45

^{NS} No hay diferencias significativas entre tratamientos por día ($P > 0.05$).

^{X-Y} Medias en la misma fila con distinta letra son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$).

Los panelistas prefieren productos embutidos de una coloración ni intensa ni pálida, ya que las harinas tienden a palidecer al producto. Pérez (2000) indicó que el color es el factor que afecta más el aspecto de la carne y los productos cárnicos durante su almacenamiento y el que más influye en la preferencia de los clientes. Resultados parecidos a Hughes *et al.* (2007) que indicaron que no es significativo el color por la procedencia de la fibra en salchichas de pollo.

Los tratamientos que presentaron cambios al día 14 de aceptación de apariencia fueron: Naranja con 30% y 8% y maracuyá con 8% aumentando su aceptación. Girarld (1991)

reportó que la producción de aldehídos, cetonas, ácidos grasos, lactonas, reactividad del amoníaco y del hidróxido sulfurado a través del tiempo es responsable de que los consumidores detecten estas diferencias en el tiempo.

En el atributo de olor en la evaluación sensorial se pudo observar los panelistas al día uno y 28 aceptan por igual los diferentes tratamientos de salchichas ($P>0.05$) (Cuadro 9). A través del tiempo el tratamiento que contenía naranja con 30% de vísceras aumentó su aceptación significativamente; no obstante, el tratamiento que tenía maracuyá con 30% de vísceras disminuyó su aceptación de manera significativa. Forest (1979) menciona que la textura y consistencia de la carne convierten en muy susceptible a la absorción de materiales volátiles, lo que es un complemento con lo que menciona Sancho *et al.* (2002), la respuesta del olor son percibidos por los nervios olfatorios del cerebro. Los consumidores catalogaron las salchichas entre “me gusta poco” a “me gusta moderadamente”.

Cuadro 9. Media y desviación estándar (DE) para evaluación sensorial de aceptación de olor de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.

Harina	Vísceras de cerdo (%)	Día uno Media \pm DE	Día 14 Media \pm DE	Día 28 Media \pm DE
Naranja	30	5.78 \pm 1.40 ^{aX}	5.79 \pm 1.53 ^{bX}	6.15 \pm 1.10 ^{aY}
	16	6.39 \pm 1.36 ^{aX}	6.43 \pm 1.33 ^{abX}	6.19 \pm 0.98 ^{aX}
	8	6.36 \pm 1.41 ^{aX}	6.62 \pm 1.25 ^{aX}	6.67 \pm 0.94 ^{aX}
Maracuyá	30	6.49 \pm 1.29 ^{aX}	6.27 \pm 1.25 ^{abY}	6.35 \pm 0.94 ^{aX}
	16	6.47 \pm 1.44 ^{aX}	6.43 \pm 1.36 ^{abX}	6.45 \pm 1.02 ^{aX}
	8	6.43 \pm 1.39 ^{aX}	6.16 \pm 1.44 ^{abX}	6.49 \pm 1.05 ^{aX}
Coeficiente de variación (%)		21.93	21.17	21.28

^{a-b} Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ($P<0.05$).

^{x-y} Medias en la misma fila con distinta letra son estadísticamente diferentes ($P<0.05$).

Los panelistas aceptaron los diferentes tratamientos en el día uno, 14 y 28 ($P>0.05$). En el día 28 el tratamiento más aceptado por los panelistas fue naranja con 16% de vísceras (Cuadro 10). No se mostraron cambios significativos de aceptación de textura a través del tiempo ($P>0.05$). Selgas *et al.* (2005) reportaron el uso de fibra dietética mejora la percepción de olor porque se disminuye el contenido de grasa en el producto. Los consumidores clasificaron el producto de “me gusta poco” a “me gusta moderadamente”.

Cuadro 10. Media y desviación estándar (DE) para evaluación sensorial de aceptación de textura de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.

Harina	Vísceras de cerdo (%)	Día uno	Día 14	Día 28
		Media \pm DE	Media \pm DE	Media \pm DE
Naranja	30	6.79 \pm 1.08 ^{aX}	6.83 \pm 0.94 ^{aX}	6.92 \pm 0.95 ^{abX}
	16	6.39 \pm 1.36 ^{aX}	6.81 \pm 0.97 ^{aXY}	7.16 \pm 0.83 ^{aY}
	8	6.39 \pm 1.38 ^{aX}	6.57 \pm 1.06 ^{aX}	6.44 \pm 1.03 ^{bY}
Maracuyá	30	6.36 \pm 1.41 ^{aX}	6.83 \pm 1.03 ^{aX}	6.67 \pm 1.05 ^{abX}
	16	6.47 \pm 1.10 ^{aX}	6.51 \pm 1.14 ^{aX}	6.75 \pm 1.16 ^{abX}
	8	6.90 \pm 1.09 ^{aX}	6.55 \pm 0.97 ^{aX}	6.72 \pm 1.45 ^{abX}
Coeficiente de variación (%)		15.01	15.6	14.71

^{a-b} Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes (P<0.05).

^{x-y} Medias en la misma fila con distinta letra son estadísticamente diferentes (P<0.05).

En el día uno los panelistas aceptaron por igual el sabor de los diferentes tratamiento no importándoles el porcentaje de vísceras ni de harina (P<0.05). A través del tiempo los únicos tratamientos que mostraron diferencia significativa a través del tiempo fueron harina de maracuyá con 30 y 8% lo cual maracuyá con 30% disminuyó su aceptación considerablemente (P<0.05) y el que tenía maracuyá con 8% de vísceras aumentó de manera progresiva (P<0.05) (Cuadro 10). Los panelistas catalogaron el producto en un rango de “me gusta poco” a “me gusta mucho”. (Selgas *et al.* 2005) la grasa animal contribuye al sabor de los productos cárnicos; mejorando la percepción de los consumidores hacia los mismos. Sancho *et al.* (2005) establecieron que el color suele confundir el sabor de los alimentos. Además de esto el sabor se debe a la lipólisis y a la oxidación de los ácidos grasos libres reportó Lee *et al.* (1996). Estos mismos autores reportaron que la oxidación de las grasas se ve retrasada por efecto de vacío del empaque. Hernández *et al.* (1999) reportaron que el proceso de ahumar los productos cárnicos hace que este aumente su valor y sea mejor catalogado por los consumidores.

Cuadro 11. Media y desviación estándar (DE) para evaluación sensorial de aceptación de sabor de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.

Harina	Vísceras de cerdo (%)	Día uno Media ± DE	Día 14 Media ± DE	Día 28 Media ± DE
Naranja	30	7.03 ± 0.90 ^{aX}	6.86 ± 0.82 ^{aX}	7.18 ± 0.91 ^{aX}
	16	7.08 ± 0.93 ^{aX}	6.86 ± 0.94 ^{aX}	7.08 ± 0.77 ^{abX}
	8	7.07 ± 0.84 ^{aX}	6.68 ± 0.96 ^{aX}	6.58 ± 1.15 ^{bY}
Maracuyá	30	6.92 ± 1.00 ^{aX}	6.65 ± 1.15 ^{aY}	6.71 ± 1.11 ^{abY}
	16	6.30 ± 1.05 ^{bX}	6.32 ± 1.09 ^{aX}	6.76 ± 1.02 ^{abY}
	8	6.67 ± 1.05 ^{abX}	6.78 ± 0.88 ^{aXY}	7.15 ± 0.71 ^{aY}
Coeficiente de variación (%)		14.06	14.55	14.04

^{a-b} Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes (P<0.05).

^{x-y} Medias en la misma fila con distinta letra son estadísticamente diferentes (P<0.05).

No hubo diferencia estadística significativa en el atributo de aceptación general entre los tratamientos (P>0.05) al día uno; sin embargo, al día 28 la salchicha menos aceptada fue la que tenía harina de naranja con 8% de vísceras (P<0.05). A través del tiempo el atributo de aceptación general disminuyó al día 14 en los tratamientos con naranja con 30%, 8% de vísceras y maracuyá con 30 y 16%, no obstante a esto su aceptación aumentó para el día 28 volviendo a tener la misma aceptación que en el día uno (P<0.05). Los consumidores catalogaron las salchichas en el rango de “me gusta moderadamente” a “me gusta mucho” (Cuadro 12). Resultados similares mostraron Benítez *et al.* (2003) que la incorporación de globulos rojos y plasma en las salchichas no les importó a los consumidores.

Cuadro 12. Media y desviación estándar (DE) para evaluación sensorial de aceptación de aceptación general de salchicha a base de pollo con adición de harina de naranja y maracuyá y vísceras de cerdo en 30, 16 y 8 % de la base cárnica.

Harina	Vísceras de cerdo (%)	Día uno Media ± DE	Día 14 Media ± DE	Día 28 Media ± DE
Naranja	30	6.67 ± 1.16 ^{aX}	6.54 ± 1.08 ^{aX}	6.98 ± 0.78 ^{abY}
	16	6.74 ± 0.87 ^{aX}	6.63 ± 0.96 ^{aX}	7.10 ± 0.73 ^{aY}
	8	6.66 ± 1.02 ^{abX}	6.27 ± 1.26 ^{abY}	6.29 ± 1.12 ^{cY}
Maracuyá	30	6.51 ± 0.99 ^{abX}	6.35 ± 1.23 ^{abY}	6.39 ± 1.38 ^{bcX}
	16	5.98 ± 1.26 ^{bX}	5.85 ± 1.28 ^{bY}	6.49 ± 1.23 ^{abcY}
	8	6.10 ± 0.78 ^{abX}	6.31 ± 1.14 ^{abX}	6.67 ± 1.05 ^{abcX}
Coeficiente de variación (%)		16.97	17.92	15.76

a-c Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes (P<0.05).

X-Y Medias en la misma fila con distinta letra son estadísticamente diferentes (P<0.05).

Sancho *et al.* (2002) y Carpenter (2002) determinaron que la aceptación general es un atributo que depende de las características anteriores, es decir, de la apariencia, olor del producto, textura y el sabor. Ya que lo que perciba el consumidor en sus sentidos los resumirá en su cerebro y este emitirá un valor característico a dicho producto. La adición de ingredientes funcionales de manera general no afectó las características sensoriales de productos cárnicos. García *et al.* (2007) y Selgas *et al.* (2005) reportaron que los embutidos que son curados y luego cocidos expresan mejor su sabor por la presencia de cetonas, aldehídos, lactonas y otros compuestos (Carpenter 2002).

Análisis de preferencia pareada. El análisis de preferencia según el método estadístico de distribución binomial con una significancia del 95% indica que debe presentar 61 de 100 panelistas que prefieran una muestra para que esta sea significativamente preferida sobre la otra. Los valores expresados por los panelistas se muestran en el Cuadro 13.

Los resultados del análisis de preferencia muestran que no existió una mayor preferencia por parte de los consumidores por ningún tratamiento. De acuerdo a la prueba T-student (p>0.05) los tratamientos no presentaron diferencias significativas, los resultados del análisis de preferencia (Cuadro 13).

Cuadro 13. Preferencia pareada de salchicha de pollo con adición de harina de naranja y vísceras de cerdo en 16 y 8%.

Tratamiento	Número de panelistas que prefieren el tratamiento
Naranja- vísceras 16	56 ^a
Naranja-vísceras 8	44 ^a

a=Valores en la misma columna con letra iguales son estadísticamente iguales (P>0.05)

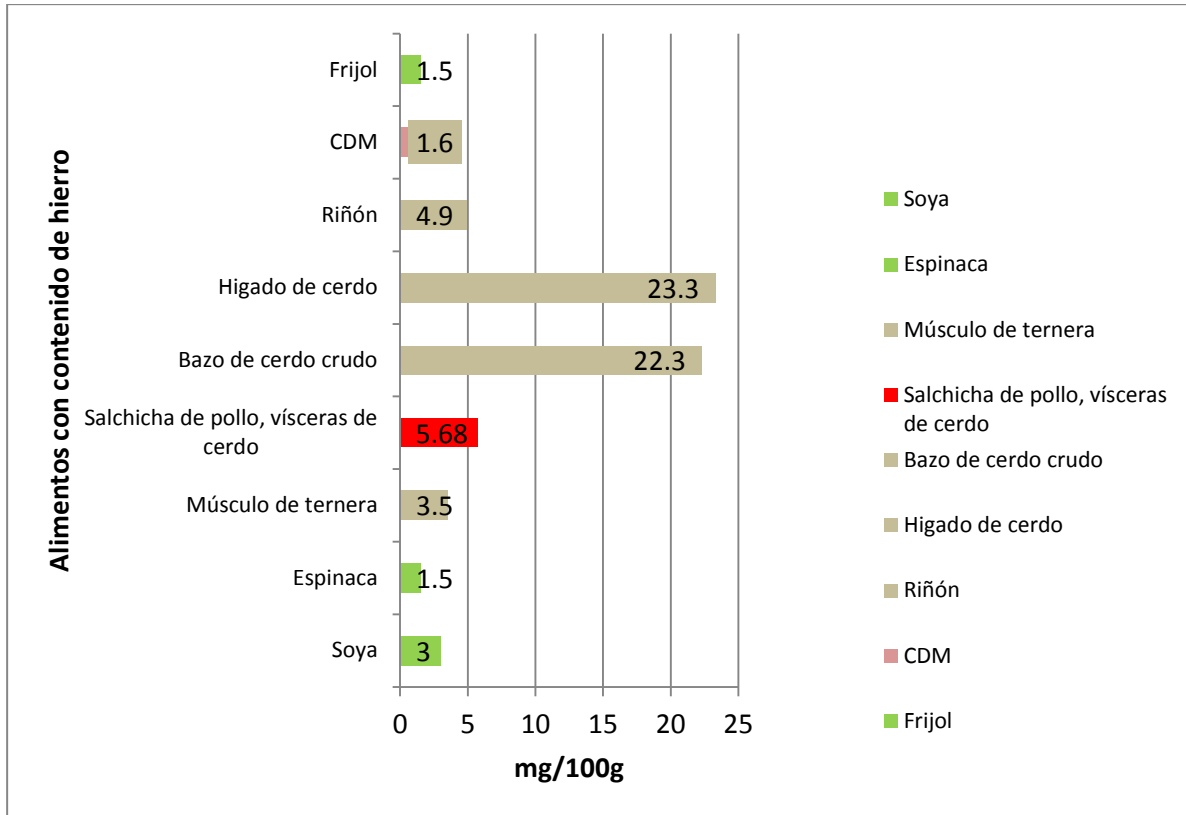
La salchicha de pollo, vísceras de cerdo con harina de naranja aporta el 15% del requerimiento diario de hierro (Figura 6). Tiene 25% del Requerimiento Diario Adecuado (RDA) de sodio; tiene un 25% de vitamina A.

Nutrition Facts	
Datos de Nutrición	
Serving Size (55g) / Tamaño por Ración (55g)	
Servings Per Container / Raciones por Envase	
Amount Per Serving / Cantidad por Ración	
Calories / Calorías 110	Calories from Fat / Calorías de Grasa 80
% Daily Value / % Valor Diario*	
Total Fat / Grasa Total 9g	14%
Saturated Fat / Grasa Saturada 2.5g	13%
Trans Fat / Grasa Trans 0g	
Cholesterol / Colesterol 95mg	32%
Sodium / Sodio 30mg	1%
Total Carbohydrate / Carbohidrato Total 0g	0%
Dietary Fiber / Fibra Dietética 0g	0%
Sugars / Azúcares 0g	
Protein / Proteínas 7g	
Vitamin A / Vitamina A	25%
Vitamin C / Vitamina C	6%
Calcium / Calcio	4%
Iron / Hierro	20%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.	
*Los Porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2,000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores, dependiendo de las calorías que usted necesita.	
	Calories: / Calorías: 2,000 2,500
Total Fat / Grasa Total	Less than / Menos de 65g 80g
Saturated Fat / Grasa Saturada	Less than / Menos de 20g 25g
Cholesterol / Colesterol	Less than / Menos de 300mg 300mg
Sodium / Sodio	Less than / Menos de 2,400mg 2,400mg
Total Carbohydrate / Carbohidrato Total	300g 375g
Dietary Fiber / Fibra Dietética	25g 30g
Calories per gram: / Calorías por gramo:	
Fat/Grasa 9 • Carbohydrate/Carbohidrato 4 • Protein/Proteína 4	

Figura 6. Etiqueta nutricional de la salchicha de pollo, vísceras de cerdo 16% con harina de naranja.

La salchicha de pollo con vísceras contiene más hierro que la soya, espinaca, frijol, CDM y músculo de la ternera (Figura 7). Se debe tener en cuenta que es un producto que tiene un valor agregado; además, las personas no pueden ver el contenido de vísceras, lo cual no sería preocupación por su consumo de acuerdo a resultados mostrado por Benítez *et al.* (2003), siempre y cuando este declarado en la etiqueta.

El contenido de hierro de la salchicha de pollo con vísceras es hémico ya que viene de animales por consiguiente este tipo de hierro es más asimilable por el organismo que el no hémico que está en presente en los vegetales.



Fuente: Mataix (2002); Self Nutrition data (2012); Adaptado por el autor

Figura 7. Comparación de salchicha con otros productos.

El aporte que recibiría una persona por porción depende de su requerimiento diario (Cuadro 14); en el caso embarazadas tienen un requerimiento diario de 27 mg/día, entonces una porción les aportaría 4.05 mg de hierro porque es el 15% de lo diario requerido.

Los niños entre 4 y 13 años que es una población susceptible a enfermedades; el requerimiento diario adecuado de hierro es de 8-10 mg/día, es decir, que los niños con 4 porciones suplirían su necesidad diaria de hierro de acuerdo a la RDA (Cuadro 14).

Cuadro 14. Recomendaciones diarias adecuadas de la población con relación al aporte de hierro por porción.

Edad	Hombres (mg/día)	Aporte de hierro/ porción	Mujeres (mg/día)	Aporte de hierro/ porción
0-6 meses	0.27 (IA)*	-	0.27 (IA)	-
7-12 meses	11	1.65	11	1.65
1 -3 años	7	1.05	7	1.05
4-8 años	10	1.5	10	1.5
9-13 años	8	1.2	8	1.2
14-18 años	11	1.65	15	2.25
19-50 años	8	1.2	18	2.7
>50 años	8	1.2	8	1.2
Embarazo	NA**	-	27	4.05
Lactancia	NA	-	9 -11	1.5

Fuente: FDA (2012); adaptado por el autor. *IA: Ingesta diaria. **No aplica

Análisis de fibra dietética. El contenido de fibra dietética fue de 6.004 mg/g lo cual es bajo pero importante ya que la fibra limita la absorción hierro (Mataix 2002). El ácido fítico es el responsable de evitar dicha absorción según reportaron (Hernández *et al.* 1998).

4. CONCLUSIONES

- La salchicha de pollo con harina de naranja y maracuyá, y 8, 16 y 30% de vísceras de cerdo fue aceptada por los consumidores. Los tratamientos fueron igual aceptados por los consumidores.
- Los panelistas calificaron mejor las salchichas que tenían harina de naranja que las que contenían harina de maracuyá.
- La fuente de harina influye en el color de la salchicha, siendo más roja la de harina de maracuyá con 30 vísceras y pollo.
- El producto todavía al día 28 no compromete la salud de los consumidores en función de la carga microbiana.
- La interacción de las harinas con el porcentaje de vísceras tuvo efecto sobre la fuerza de corte del producto lo cual disminuye.

5. RECOMENDACIONES

- Aumentar el contenido de harina en la formulación para cambiar su denominación a “Buena fuente de fibra” o “Excelente fuente de fibra”.
- Estudiar el contenido de hierro desde el día uno hasta el fin de su vida de anaquel.
- Incorporar otras fuentes de fibras de subproductos agroindustriales disponibles y no aprovechables de la zona.
- Desarrollar nuevos productos cárnicos con el fin de incorporar estos subproductos, para aumentar la utilización y evitar que se pierdan.
- Desarrollar una prueba sensorial con este producto en zonas aledañas de recursos económicos limitados para evaluar su posible aceptación.
- Realizar un análisis de ácido tiobutírico (TBA) para determinar el grado de rancidez de las salchichas.

6. LITERATURA CITADA

Acosta, L., Sánchez, I. 2010. Elaboración de un producto cárnico escaldado utilizando como extensor harina de frijol común (*Phaseolus spp.*) (en línea). Revista de la Facultad de Química Farmaceutica. Medellin. Colombia.

Archile, A., Barboza Y., Izquierdo P., Márquez, E. 1999. Composición química y microbiológica de la carne de pollo deshuesada mecánicamente (en línea). Vol. 9 No.4 276-281. Maracaibo, Venezuela. Consultado el 25 de Julio de 2012.

Aleson, C., Fernández, J., Pérez, J., Kuri, V. 2005. Functional and sensory effects of fibre-rich ingredients on breakfast fresh sausages manufacture (en línea). Food Science and Technology international. Consultado el 19 de agosto de 2012.

Archile, A., Márquez, E., Benítez, B., Rangel, L., Bracho, M., Izquierdo, P. Calidad nutricional de la carne de pollo deshuesada mecánicamente (en línea). Anal Vzlnu Nutr 2000;13(2). Consultado el 12 de agosto de 2012.

AOAC (Association Official Analytical Chemists). Official Methods of Analysis. 1997. 16th edn, Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists. Consultado el 10 de agosto de 2012. Disponible en: <http://www.aoac.org/>

Bacha, U., Nasir, M., Khalique, A., Anjum A., Jabbar, A. 2011. Comparative assessment of various agro-industrial wastes for *Saccharomyces cerevisiae* biomass production and its quality evaluation as single cell protein in the journal of animal & plant sciences. p844-849.

Benítez, B., Archile A., Rangel L., Bracho M., Hernández M., Márquez E. 2002. Calidad nutricional y aceptabilidad de un producto formulado con carne de pollo deshuesada mecánicamente, plasma y glóbulos rojos de bovino. ALAN Vol. 52 no. 3. Caracas Venezuela. Scielo. Consultado el 31-09-2012.

Benítez B., Archile A., Barboza Y., Rangel L., Ferrer K., Bracho M. 2003. Calidad microbiológica de un producto formulado con carne de pollo deshuesada mecánicamente, plasma y glóbulos rojos de bovino. Vol. XVIII no. 4. Caracas Venezuela. Universidad del Zulia.

Bourme, M. 1995. Texture profile analysis-Methodology Interpretation Clarified. Journal of Food Sciencia 60: VII.

Carpenter R. 2002. Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos. España. Acribia. 191p.

FAO (Food and Agriculture of Organization). 2012. Carnes y productos cárnicos (en línea). Consultado el: 22 de septiembre 2012. Disponible en: <http://www.fao.org/AG/AGAINFO/themes/es/meat/background.html>

FDA (Food and Drug Administration). 2008. Appendix A: Definitions of Nutrient Content Claims.

FDA (Food and Drug Administration). 2001. BAM: Aerobic Plate Count.

FDA (Food and Drug Administration). 2002. BAM: Enumeration of Escherichia coli and the Coliform Bacteria.

FDA (Food and Drug Administration). 2012. Como usar la etiqueta nutricional.

Fernández, J., Fernández, G., ALESON, L., Sendra E., Sayas, E., Pérez, J. 2003. Application of functional citrus by-products to meat products. *Trends in Food Science and Technology* 15:176-185.

Forest, J. 1979. Fundamentos de la ciencia de la carne. Edit. ACRIBA. Zaragoza, España.

Girard, J. 1991. Tecnología de la carne y productos cárnicos. Primera edición. Zaragoza, España. Editorial Acriba. P. 296.

García, M., Caceres, E., Selgas, M. 2007. Utilization of fruit fibres in conventional and reduced-fat citrus by-products to meat sausages. *Journal of the Science Food and Agriculture* 87: 624-631.

Grijelmo M., Abadias S., Martin B. 1999. Characterisation of low-fat high-dietary fibre frankfurters. *Meat Science* 52:247-256.

Hernández S. Güemes N. 2010. Efecto de la adición de harina de cáscara de naranja sobre las propiedades fisicoquímicas, texturales y sensoriales de salchichas cocidas. (en línea). Vol. 4 no. 1. Estado de México, México. Nacameh.

Hernandez, U., Gallardo, Y. (1998) Composición parcial de los polisacáridos de las fibras del chayote, brócoli y mamay. En temas de tecnología de alimentos. Vol. II. Fibra dietética; editado por Lajolo, M. y E. Wenzel. CyTED. Instituto Politecnico Nacional, Mexico, 43-53.

Hughes, E., Cofrades, S., Troy D. 1997. Efectos del Nivel de Grasa, fibra de avena y la carragenina en salchichas formulado con un 5%, 12% y 30% de Grasa. *Meat Sci* 45:81.

ICMSF (Institute Commission Microbiology Specification Food). 1980. Principle and specific application. (en línea). Second Edition. Blackwell Scientific Publications.

Lee T, Williams S, Sloan D, Littell R. 1996. Development and evaluation of a chicken breakfast sausage manufactured with mechanically deboned chicken meat. *Poultry Sci* 1997; 76: 415-21.

Mataix, J. 2002. *Nutrición y alimentación humana*. España. Editorial Océano. Volumen II.

Méndez S., Martínez E. Morales E. 2011. Effect of extrusion parameters on some properties of dietary fiber from lemon (*Citrus aurantifolia* Swingle) residues. (en línea) Queretero, México. *African Journal of Biotechnology*.

Mira, M. (1998). *Compendio de Ciencia y Tecnología de la Carne*. Edit. AIISI. Documento. Riobamba-Ecuador, pp.121

Miranda, M., 2007. Fosfatos en la industria cárnica (en línea). Consultado el 14 de octubre de 2012. Consultado el 23 de julio de 2012. http://www.google.hn/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.alimentacion.org.ar%2Findex.php%3Fopcion%3Dcom_content%26view%3Darticle%26id%3D1154%3Afosfatos-en-la-industria-carnica%26catid%3D38%3Apublicaciones-especializadas%26Itemid%3D56&ei=SDOVUJuRK4e08ASNooFI&usg=AFQjCNGR1x3rR2Pb93THvX6bw8SQ_NVgpA&sig2=0vtVGRvPDq98C1RrX5ZzmA

Nyman, M., Siljeström, M., Pedersen, K., Bachknudsen, E., Asp, N.G., Johansson C. J., y Eggum, O. 1983. Dietary fiber content and composition in six cereals at different extraction rates. *Cereal Chemistry*, 61 (1) 14-14.

Nowak, B., Vonnueffling, T., Grotheer, J., Klein G., y Watkinson, B. 2007. Energy Content, Sensory Properties, and Microbiological Shelf Life of German bologna-Type Sausages Produced with Citrate or Phosphate and with Inulin as Fat Replacer.

Patsias A, Chouliara I , Badeka A , Savvaidis IN , Kontominas MG . 2006. La vida útil de un producto de pollo precocinado refrigerados almacenados en aire y bajo atmósferas modificadas: microbiológica, parámetros químicos, sensoriales. *Food Microbiological* 23: 423 - 9 .

Perez, D. 2000. Cambios de coloración de los productos Cárnicos. Instituto de investigación para la industria Alimentaria. Revisión Cubana. *Aliment. Nut.*

PMA (Programa Mundial de Alimentación). 2012. *Hambre Mundial* (en línea). PMA. Consultado el 10 de octubre de 2012. Disponible en: <http://es.wfp.org/hambre/el-hambre>

Reyes, H., García, E., Infante, R., Rivera, C., y Morón, C., 1998. Estudio bioquímico de dos tipos de cereales (maíz y arroz) productos derivados de su procesamiento. En temas de tecnología de alimentos. Vol. 2. *Fibra Dietética*; Editado por Lajola, M. y E. Wenzel. CYTED. Instituto Politécnico Nacional México, 143: 148.

Sancho, J., Bota, E., De Castro, J.J. 2002. Análisis sensorial de los alimentos. Primera impresión. México. ALFAOMEGA. 335 p.

Selgas, M., Cáceres, E., García, M. 2005. Long-chain soluble dietary fibre as functional ingredient in cooked meat sausages. *Food Sci Technol Int* 11(1):4 1–7.

Szalai, M., Szigeti, J., Farkas, L., Varga, L., Réti, A., Zukál E. 2004. Efecto de espacio de cabeza CO₂ concentración en la vida útil de salchichas de carne cocinados. *Acta Alimentaria* 33 (2): 141 – 55.

Yam L. y Papadakis E. 2004. A simple method for measuring and analyzing color of food surfaces. *Journal of Food Engineering* 60: 137-142.

7. ANEXOS

Anexo 1. Análisis proximal Harinas de: Naranja, maracuyá, cascara de banano, banano sin cascara y plátano.

El análisis proximal a las muestras de harinas fue hecho en el Laboratorio de Análisis de Alimentos de Zamorano. El parámetro para decidir las mejores harinas fue la cantidad de fibra cruda (las dos harinas que tuvieron mayor cantidad de Fibra Cruda).

Cuadro 15. Resultados análisis Harina de naranja. Según la AOAC 962.09 la harina de naranja tuvo $9.68 \pm 1.53\%$ de Fibra Cruda.

201206019-T1	Unidades	Concentración**	Limite de detección	de	Metodo de Referencia	de
Humedad	%	6.65±1.34	0.01		AOAC 964.22	
Cenizas	%*	4.13±0.25	0.01		AOAC 923.03	
Proteína	%*	4.55±0.34	0.01		AOAC 2001.11	
Grasa	%*	1.58±0.22	0.01		AOAC 991.36	
Fibra Cruda	%*	9.68±1.53	0.01		AOAC 962.09	

*Valores en base húmeda

**Concentración promedio \pm incertidumbre expandida (Uexp)

Cuadro 16. Resultados análisis Harina de banano. Según la AOAC 962.09 la harina de banano tuvo $0.03 \pm 0.01\%$ de Fibra Cruda

201206019-T2	Unidades	Concentración**	Limite de detección	de	Metodo de Referencia	de
Humedad	%	8.63±0.25	0.01		AOAC 964.22	
Cenizas	%*	2.61±0.61	0.01		AOAC 923.03	
Proteínas	%*	4.67±0.45	0.01		AOAC 2001.11	
Grasa	%*	0.67±0.17	0.01		AOAC 991.36	
Fibra Cruda	%*	0.03±0.01	0.01		AOAC 962.09	

*Valores en base húmeda

**Concentración promedio \pm incertidumbre expandida (Uexp)

Cuadro 17. Resultados de análisis Harina de maracuyá. Según la AOAC 962.09 la harina de maracuyá tuvo $27.17 \pm 3.38\%$ de Fibra Cruda.

201206019-T3	Unidades	Concentración**	Limite de detección	de	Metodo de Referencia	de
Humedad	%	6.84±0.8	0.01		AOAC 964.22	
Cenizas	%*	7.61±0.05	0.01		AOAC 923.03	
Proteinas	%*	6.28±0.46	0.01		AOAC 2001.11	
Grasa	%*	0.66±0.06	0.01		AOAC 991.36	
Fibra Cruda	%*	27.7±1.35	0.01		AOAC 962.09	

*Valores en base húmeda

**Concentración promedio \pm incertidumbre expandida (Uexp)

Cuadro 18. Resultados de análisis Harina de cáscara de banano. Según la AOAC 962.09 la harina de banano tuvo $5.99 \pm 1.35\%$ de Fibra Cruda.

201206019-T3	Unidades	Concentración**	Limite de detección	de	Metodo de Referencia	de
Humedad	%	7.22±0.72	0.01		AOAC 964.22	
Cenizas	%*	11.73±0.05	0.01		AOAC 923.03	
Proteinas	%*	6.44±0.46	0.01		AOAC 2001.11	
Grasa	%*	5.6±0.06	0.01		AOAC 991.36	
Fibra Cruda	%*	5.99±1.35	0.01		AOAC 962.09	

*Valores en base húmeda

**Concentración promedio \pm incertidumbre expandida (Uexp)

Cuadro 19. Resultados de análisis Harina de plátano. Según la AOAC 962.09 la harina de plátano tuvo $0.15 \pm 0.07\%$ de Fibra Cruda.

201206019-T3	Unidades	Concentración**	Limite de detección	de	Metodo de Referencia	de
Humedad	%	9.76±0.21	0.01		AOAC 964.22	
Cenizas	%*	1.903±0.23	0.01		AOAC 923.03	
Proteina	%*	4.67±0.23	0.01		AOAC 2001.11	
Grasa	%*	2.16±0.28	0.01		AOAC 991.36	
Fibra Cruda	%*	0.15±0.07	0.01		AOAC 962.09	

*Valores en base húmeda

**Concentración promedio \pm incertidumbre expandida (Uexp)

Anexo 2. Hoja de evaluación sensorial.**Boleta de respuestas Evaluación de Salchicha****Nombre:****Fecha:** **Cubículo #:**

Coma un pedazo de galleta y tome un sorbo de agua para enjuagar su paladar antes y después de cada muestra"

- Anote el código del vaso que contiene el producto en la casilla "MUESTRA".
- Antes de consumir el producto, evalúe las características de apariencia y olor por favor.
- Pruebe las muestras presentadas de izquierda a derecha en el orden que le fueron entregadas.
- Por favor indique con una X su respuesta de acuerdo a las opciones más apropiadas para el producto evaluado.

Muestra _____

	Me disgusta muchísi- mo	Me disgus- ta much- o	Me disgusta moderadam- ente	Me disgus- ta poco	No me gusta ni me disgus- ta	Me gus- ta poc- o	Me gusta moderadam- ente	Me gusta muc- ho	Me gusta muchísi- mo
Apariencia									
Olor									
Textura									
Sabor									
Acep. General									

Comentarios:

¡Muchas Gracias por participar, lo esperamos la siguiente sesión!

Anexo 3. Hoja de análisis sensorial de preferencia.**Salchicha de pollo con carne de cerdo**

Instrucciones:

1. Pruebe la muestra de la izquierda primero y luego la muestra de la derecha.
2. Ahora que ha probado ambos productos, ¿Cuál de estos prefiere?

045

908