

## Composición química, evaluación microbiológica y sensorial de fiambres de pollo y codorniz

Marta Cori<sup>1\*</sup>, Vasco De Basilio<sup>2</sup>, Rosana Figueroa<sup>3</sup>, Nilo Rivas<sup>1</sup>, Shimazú Martínez<sup>1</sup> e Iraima Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Apto. 4579. Maracay 2101. Aragua. Venezuela

<sup>2</sup>Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Apto. 4579. Maracay 2101. Aragua. Venezuela

<sup>3</sup>Instituto de Ingeniería Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Apto. 4579. Maracay 2101. Aragua. Venezuela

### RESUMEN

Las materias primas utilizadas para lograr los productos cárnicos deseados pueden incluir especies no consumidas tradicionalmente en Venezuela, como la codorniz (*Coturnix coturnix japonica*), especie subutilizada en el país. Para evaluar su uso en la fabricación de fiambres, se formularon productos, en los que se sustituyó la carne de pollo por carne de codorniz macho deshuesada mecánicamente (CDM) en 0, 10, 20, 30 y 40%. Los productos se caracterizaron fisicoquímica, microbiológica y sensorialmente. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, con tres repeticiones por tratamiento. No hubo diferencias significativas, salvo en el contenido de humedad ( $P \leq 0,05$ ) donde 0 y 10% de sustitución fueron inferiores y cenizas donde hubo una tendencia al incremento al aumentarse la proporción de CDM, tendencia coincidente con los contenidos de hierro y calcio. El contenido de grasa resultó entre 1,21 y 1,43%, siendo inferiores a valores reportados por productos comerciales análogos de pollo (con 3%), mientras que el contenido proteico osciló entre 12,48 y 12,86%. No se encontraron diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ) para aerobios mesófilos, *S. aureus*, levaduras ni mohos, siendo el conteo de *E. coli* menor a 10 ufc/g y con ausencia de *Salmonella*. En el color todos los tratamientos expresaron el mismo nivel de agrado. En cuanto al olor, sabor y textura, 10 y 20% se destacaron, resaltando el tratamiento de 20% para el sabor. Comparando el producto con sustitución de 20% con un producto comercial análogo, no hubo diferencias en el nivel de agrado. Los fiambres con 20% de sustitución pueden satisfacer las exigencias organolépticas del consumidor, sin poner en riesgo su salud por contaminación microbiológica.

**Palabras clave:** Carne deshuesada mecánicamente, grasa, carne, calcio, hierro.

### Chemical composition, microbiological and sensorial evaluation of chicken and quail deli meat

### ABSTRACT

Raw materials for meat product manufacturing, can include nontraditional species in Venezuela, like the quail (*Coturnix coturnix japonica*), a subutilized specie in the country. To evaluate the technical feasibility of using the male quail meat in the manufacture of deli meat, meat products were formulated and produced by substituting the chicken leg and thigh meat for mechanically deboned meat (MDM) of quail in 0, 10, 20, 30, and 40%. Products were characterized physicochemically, microbiologically and sensorially. A totally randomized design, with three

---

\*Autor de correspondencia: Marta Cori

E-mail: martacori@gmail.com

repetitions per treatment was used. There were no significant differences, with the exception of moisture content ( $P \leq 0.05$ ) where 0 and 10% of substitution were lower and ash content where there was an increasing trend with increasing proportion of MDM, a coinciding trend for iron and calcium contents. The fat content was between 1.21 and 1.43%, and was lower than the values reported by commercial poultry sausages (with 3%); protein content oscillated between 12.48 and 12.86%. There were not statistically differences ( $P > 0.05$ ) among treatments for aerobic plate counts, *S. aureus*, yeasts or molds, obtaining for all treatments counts lower than 10 ufc/g for *E. coli* and absence of *Salmonella*. Sensorial evaluation revealed that the color of the products in all the treatments equally pleased, while the smell, taste and texture, 20 and 30% on substitution stood out, but 20% substitution were most pleased for taste. When comparing this last treatment with a similar commercial product, there was no difference in degree of likeness. Deli meat with 20% substitution can be offered to consumers, without risking their health by microbiological contamination.

**Key words:** Mechanically deboned meat, fat, meat, calcium, iron.

## INTRODUCCIÓN

Según la norma Venezolana Covenin 3124 (Covenin, 2005), se denomina fiambre al producto elaborado a base de carnes de porcino y/o bovino y/o aves, picadas y/o molidas, adicionado de especias y condimentos, curado, cocido, ahumado o no y envasado. El producto puede contener o no carne deshuesada mecánicamente (CDM), productos proteínicos y/o carbohidratos complejos.

Se han realizado investigaciones con la finalidad de mejorar algunas características de este tipo de producto cárnico, aumentar o disminuir la proporción de algunos de sus componentes o de ofrecer alternativas diferentes al consumidor (Uebersax *et al.*, 1978; Guerra *et al.*, 1997). Entre las especies que se pueden usar para la elaboración de fiambres podría estar la codorniz (*Coturnix coturnix japonica*), que puede ser utilizada para el aprovechamiento de su carne (Cori *et al.*, 2014), especialmente la del macho, que es considerado un subproducto de las granjas coturnícolas, con poco valor económico en Venezuela.

El rendimiento cárnico de la canal de codorniz es superior si la carne es obtenida mecánicamente (CDM) en comparación a si se obtiene manualmente, presentando además características fisicoquímicas que la hacen atractiva para su uso como parte de los ingredientes de los productos cárnicos (Cori *et al.*, 2014). Adicionalmente, existe poca información científica sobre el uso de carne de esta especie. Con base en lo anteriormente señalado se llevó a cabo este trabajo con el fin de evaluar la factibilidad técnica de elaborar un fiambre empleando la CDM de codorniz, al sustituir en diversas proporciones la carne de muslo y pierna de pollo por CDM de codorniz y posteriormente evaluarlo desde el punto de vista químico, microbiológico y sensorial.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se elaboraron fiambres para evaluar la proporción de sustitución de carne de pollo por CDM de codorniz en 0, 10, 20, 30 y 40%, tomando en cuenta una proporción de 65% de materia prima cárnica en total (Cuadro 1). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado; de cada uno de los cinco tratamientos se realizaron tres repeticiones, siendo cada repetición una fabricación.

Para la elaboración de los fiambres se utilizó carne de pollo, CDM de codorniz, agua, sal común, sal de cura (10% de  $\text{NaNO}_2$  y 90% de  $\text{NaCl}$ ), concentrado proteico de soya, almidón de papa, azúcar, carragenato, fosfatos y eritorbato de sodio.

La CDM de codorniz se obtuvo a partir de las canales enteras de machos, de 42-56 d de edad, provenientes de una misma granja, obtenida según se señala en Cori *et al.* (2014). La carne de pierna y muslo de pollo fue obtenida manualmente a partir de machos, de 42 d de edad, provenientes de una misma granja; dicha carne correspondió a los músculos que cubren el fémur, tibia y peroné del ave según la norma Venezolana 2407 (Covenin, 1986). A partir de este punto durante el presente trabajo se hará referencia a la misma como carne de pollo.

Una vez evaluada la composición química de la CDM de codorniz y de la carne de pollo, a través de las determinaciones de proteína cruda (Covenin, 1980), humedad, grasa, cenizas, hierro y calcio (AOAC, 1997a,b,c,d) bajo los números 950.46, 991.36, 920.153 y 975.03, respectivamente, se definió la formulación de los productos y se siguieron los siguientes pasos, basados en el trabajo de Graner (1992) y ensayos previos.

- Molienda de la carne de pollo, usando un molino manual con un disco con orificios de 0,8 cm de diámetro

**Cuadro 1.** Estructura de la fórmula de los fiambres de pollo y codorniz por tratamiento.

Formula	Tratamiento				
	1	2	3	4	5
Reemplazo de carne de pollo por CDM de codorniz (%)	0	10	20	30	40
Carne de pollo deshuesada manualmente (%) <sup>1</sup>	65	58,5	52	45,5	39
Carne de codorniz deshuesada mecánicamente (%) <sup>1</sup>	0	6,5	13	19,5	26
Otros ingredientes (%) <sup>1</sup>	35	35	35	35	35

<sup>1</sup>Porcentaje respecto al total de la formulación

- Elaboración de salmuera, usando la mezcladora con pedestal marca Oster, añadiendo al agua potable a 2°C de temperatura los siguientes ítems en el orden en que aparecen a continuación: fosfato, sal curante, sal común, azúcar, carragenato, concentrado proteico de soya, almidón de papa y eritorbato
- “Adición de la carne (solamente de pollo en el tratamiento 1 y la combinación de pollo y codorniz en los tratamientos restantes, según proporciones indicadas en el Cuadro 1) a la salmuera y masajeado durante 10 min con la mezcladora/amasadora con pedestal marca Oster”
- Reposo de la mezcla (1,5 kg de mezcla/fabricación) durante 30 min en refrigeración
- Masajeado durante 10 min en la mezcladora/amasadora ya indicada
- Embutido manual en tripa artificial (cero merma), previo remojo de la tripa en agua potable durante 5 min, generándose por cada fabricación 3 unidades de fiambre de 500 g cada una y de 6,5 cm de diámetro
- Cocción en agua hasta temperatura interna de 80°C
- Enfriamiento en agua a 4°C durante 1 h
- Enfriamiento en refrigeración durante 10 h
- Identificación y almacenamiento en refrigeración a 4°C

Las evaluaciones realizadas a los fiambres elaborados fueron humedad, cenizas, grasa cruda, proteína cruda, hierro y calcio según las metodologías ya señaladas, *Escherichia coli* (Covenin, 1997a), aerobios mesófilos (Covenin, 1997b), *Staphylococcus aureus* (Covenin, 2004), mohos y levaduras (Covenin, 1990) y *Salmonella* (Covenin, 1988).

Adicionalmente se efectuó una evaluación sensorial, a través de un análisis afectivo, empleando una escala hedónica de siete puntos para evaluar el nivel de agrado generado por los atributos olor, color interno, sabor, y sensación al masticar, en los productos

generados (Arocha, 1996). Para dicho análisis se empleó un panel no entrenado de 45 personas, cuyo único requisito fue ser un potencial consumidor del producto. La escala hedónica utilizada fue la siguiente: 1: me desagradó extremadamente, 2: me desagradó mucho, 3: me desagradó ligeramente, 4: me es indiferente, 5: me agrada ligeramente, 6: me agrada mucho y 7: me agrada extremadamente. Todos los tratamientos fueron evaluados por cada uno de los panelistas en una sesión única, en horas de la mañana. Las muestras fueron presentadas a la temperatura usual de consumo, en una misma bandeja, cuidando de que la ubicación en la misma fuera aleatoria e identificando las muestras con un código de tres dígitos seleccionado al azar, ofreciéndose al panel una rebanada de cada tratamiento con un espesor entre 1 y 2 mm obtenida con una rebanadora eléctrica marca Oster.

Una vez analizados los resultados de esta evaluación, se decidió seleccionar un tratamiento con los mayores niveles de agrado en los distintos atributos, para ser comparado con un producto cárnico comercial análogo, con características similares en cuanto a diámetro, materia prima cárnica y aroma. Para ello se utilizó la misma escala hedónica empleada para la evaluación de los cinco tratamientos, iguales atributos y un panel no entrenado de 45 personas.

### Análisis estadístico

Las diferencias de la composición química de las dos materias primas se establecieron mediante la prueba de t. Las variables químicas fueron evaluadas a través de un análisis de varianza y prueba de medias de Tukey, empleando un nivel de significación del 5%, y a las variables microbiológicas se les aplicó la prueba de Kruskal-Wallis y las comparaciones múltiples no paramétricas. A los resultados obtenidos en la evaluación sensorial de los cinco tratamientos se les practicó un análisis de varianza de Friedman, con el fin de determinar la existencia de diferencias significativas en los niveles de agrado entre los tratamientos para cada una de los atributos evaluados. En los casos donde se

presentaron diferencias entre los tratamientos se les aplicó una prueba de medias no paramétrica, reportada por De Campos (1983). Los resultados de la evaluación sensorial del fiambre de pollo y codorniz seleccionado y un producto análogo comercial fueron evaluados con el test de Wilcoxon (Wiedenhofer, 1993). Los datos fueron analizados a través del programa Statistix 8.0 (Statistix, 2003), a excepción de la prueba de medias no paramétrica reportada por De Campos (1983) donde se utilizó el programa SAS/STAT Versión 6 (SAS, 1989).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los análisis previos a la materia prima cárnica muestran que la CDM presentó cifras estadísticamente superiores a la carne de pollo en cuanto a humedad, cenizas, hierro y calcio (Cuadro 2).

En lo que respecta a la composición química de los fiambres de pollo y codorniz, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ) entre los tratamientos en los contenidos de grasa y proteína, pero sí en el contenido de humedad, cenizas, hierro y calcio, los cuales aumentaron con el incremento en los niveles de CDM de codorniz (Cuadro 3).

Los valores y tendencias encontradas en los productos elaborados son lógicos si se consideran los resultados obtenidos en los análisis de las materias primas cárnicas, destacando el incremento en los valores de hierro y calcio, que pudiera representar una ventaja nutricional de estos nuevos productos en comparación con otros existentes en el mercado.

Todos los tratamientos cumplieron con lo establecido en la norma Venezolana Covenin 3124 (Covenin, 2005) en cuanto al contenido mínimo de proteína (11%) y el máximo de grasa (12%). Las cifras de proteína cruda encontradas en el presente trabajo son similares a la obtenida por Márquez *et al.* (2006) de 12,99% para fiambre de pollo con agregado de piel, a la señalada por Ramos (2004) de 13,44% para espalda cocida de una marca comercial del país, sometida a

ahumado tradicional y al valor de 13% de un jamón cocido de pollo de una marca comercial venezolana, pero se aleja de los valores encontrados por Márquez *et al.* (2006) de 14,08% para un fiambre de pollo usado como control, por Graner (1992) de 20,16% para fiambre de muslo de pollo, y por Uebersax *et al.* (1978) de 21,6, 22,9 y 22,4% en las mezclas para fiambre con 0, 10 y 20% de sustitución de carne de pechuga de pavo por CDM de dicha ave, respectivamente.

Los valores de grasa encontrados en la presente investigación (Cuadro 2) son inferiores a los indicados por Márquez *et al.* (2006) de 7,38% y 10,30% para fiambre de pollo sin y con agregado de piel de pollo, respectivamente; Graner (1992) de 4,50% para fiambre de muslo de pollo; Uebersax *et al.* (1978) de 2,80 y 4,53% en mezclas para fiambre con 20 y 30% de sustitución de carne de pechuga de pavo por CDM de dicha ave, respectivamente y al valor de 3% de un jamón cocido de pollo de una marca comercial venezolana. El contenido graso solo fue semejante al valor señalado por Uebersax *et al.* (1978) de 1,59% para la sustitución ya indicada en un 10%. Vandendriessche (2008) señala que los niveles de colesterol LDL, HDL y triglicéridos en la sangre están directamente relacionados con la cantidad y calidad de grasa en la dieta y en vista de que los productos cárnicos tienen una contribución importante en la ingesta de grasa, la reducción de la misma en este tipo de productos contribuiría a una dieta más saludable, por lo que los fiambres elaborados en el presente trabajo podrían cumplir con esta condición y serían una buena opción para el consumidor que no busca un alto aporte calórico ni alta ingesta de lípidos con este tipo de productos cárnicos.

Los valores de cenizas obtenidos en el presente trabajo son inferiores al encontrado por Ramos (2004) de 4,38% para espalda cocida de una marca comercial del país, sometida a ahumado tradicional pero superiores a los señalados por Uebersax *et al.* (1978) de 2,07; 1,96, 2,06 y 2,07% en las mezclas para fiambre con 0, 10, 20 y 30% de sustitución de carne de pechuga de pavo por CDM de dicha ave, respectivamente.

**Cuadro 2.** Composición química de la CDM de codorniz y de la carne de pollo. Los resultados corresponden a media  $\pm$  desviación estándar.

Materia prima cárnica <sup>1</sup>	Humedad	Cenizas <sup>2</sup>	Grasa	Proteína cruda	Calcio	Hierro
	----- % -----					mg/kg
Codorniz	77,39 $\pm$ 0,18a <sup>3</sup>	1,42 $\pm$ 0,16a	2,95 $\pm$ 0,13	18,01 $\pm$ 0,53	0,34 $\pm$ 0,05a	33,78 $\pm$ 1,04a
Pollo	74,01 $\pm$ 0,46b	0,73 $\pm$ 0,08b	3,23 $\pm$ 0,29	18,05 $\pm$ 0,85	0,05 $\pm$ 0,01b	10,96 $\pm$ 0,58b

<sup>1</sup> Codorniz: CDM de codorniz, Pollo: carne de pollo obtenida manualmente.

<sup>2</sup> Los valores de cenizas, grasa, proteína cruda, hierro y calcio corresponden a porcentajes en base húmeda.

<sup>3</sup> Promedios con letras diferentes indica diferencia significativa ( $P \leq 0,05$ ) entre ellos.

**Cuadro 3.** Composición química de los fiambres de pollo y codorniz. Los resultados corresponden a media  $\pm$  desviación estándar.

Trat <sup>1</sup>	Humedad	Proteína cruda <sup>2</sup>			Cenizas	Calcio	Hierro
		%					
1	74,71 $\pm$ 0,07b <sup>3</sup>	12,68 $\pm$ 0,16	1,21 $\pm$ 0,18	3,27 $\pm$ 0,01c	27,5 $\pm$ 2,0e	10,69 $\pm$ 0,72d	
2	75,17 $\pm$ 0,17b	12,86 $\pm$ 0,09	1,31 $\pm$ 0,21	3,33 $\pm$ 0,02b	44,7 $\pm$ 3,2d	11,62 $\pm$ 0,50cd	
3	75,73 $\pm$ 0,03a	12,59 $\pm$ 0,16	1,19 $\pm$ 0,16	3,34 $\pm$ 0,01ab	55,1 $\pm$ 3,0c	13,01 $\pm$ 0,75bc	
4	75,83 $\pm$ 0,34a	12,52 $\pm$ 0,38	1,43 $\pm$ 0,15	3,37 $\pm$ 0,03ab	71,3 $\pm$ 3,5b	14,15 $\pm$ 0,45ab	
5	76,28 $\pm$ 0,26a	12,48 $\pm$ 0,26	1,33 $\pm$ 0,26	3,38 $\pm$ 0,01a	83,2 $\pm$ 1,6a	15,41 $\pm$ 0,39a	

<sup>1</sup> Trat: Tratamiento. 1: fiambre de pollo (0% de reemplazo); 2: fiambre de pollo y codorniz 10% de reemplazo; 3: fiambre de pollo y codorniz 20% de reemplazo; 4: fiambre de pollo y codorniz 30% de reemplazo; 5: fiambre de pollo y codorniz 40% de reemplazo.

<sup>2</sup> Los valores de proteína cruda, grasa, cenizas, calcio e hierro corresponden a valores en base húmeda.

<sup>3</sup> Promedios con letras diferentes indica diferencia significativa ( $P \leq 0,05$ ) entre ellos.

Uebersax *et al.* (1978) evaluaron el contenido de calcio de las mezclas para fiambre con diferentes niveles de sustitución de pechuga de pavo por CDM de dicha ave, encontrando valores entre 0,02 y 0,04% de calcio, observándose que algunas de las cifras de la presente investigación superan a las señaladas por dichos autores. En relación al contenido de hierro, los mismos autores encontraron en las mezclas para fiambre con diferentes niveles de sustitución de pechuga de pavo por CDM de dicha ave, valores entre 10,8 y 13,2 mg/kg, los cuales están dentro del rango obtenido para los fiambres en el presente trabajo.

Dada la importancia del consumo de calcio y de hierro para el buen funcionamiento del cuerpo humano (Latham, 2002; Pizarro *et al.*, 2005), la elaboración de fiambres de pollo y codorniz que ofrezcan al público consumidor un contenido superior al usual de dichos minerales, debido a la incorporación de CDM de codorniz, podría ser altamente beneficiosa para el consumidor.

En el Cuadro 4 se observan los resultados microbiológicos de los fiambres de pollo y codorniz, donde se aprecia que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los cinco tratamientos para aerobios mesófilos, *S. aureus*, levaduras ni mohos, siendo en todos los tratamientos el contaje menor a 10 ufc/g para *E. coli* y comprobándose además la ausencia de *Salmonella*.

El contaje de aerobios mesófilos encontrado en los fiambres elaborados se encuentra entre los límites inferior ( $1 \times 10^4$  ufc/g) y superior ( $1 \times 10^5$  ufc/g) establecidos en la norma Venezolana Covenin 3124 (Covenin, 2005) correspondiente a fiambre. Es conveniente un bajo contaje de estos microorganismos dado el carácter indicador de las bacterias mesófilas aerobias con respecto a la calidad higiénico-sanitaria del alimento, siendo los altos contajes un riesgo potencial para el consumidor por la posible presencia de agentes patógenos (Zea y Ríos, 2004).

Los resultados obtenidos en el contaje de aerobios mesófilos para los fiambres de pollo y codorniz superan los valores encontrados por Márquez *et al.* (2006) de 2,52  $\log_{10}$  ufc/g (equivalente a  $3,31 \times 10^2$  ufc/g) para un producto tipo fiambre de pollo sin piel en la fórmula, y de 2,61  $\log_{10}$  ufc/g (equivalente a  $4,1 \times 10^2$  ufc/g) para el fiambre de pollo con piel añadida. También supera el valor reportado por Llovera (2004) de  $1,7 \times 10$  ufc/g para un jamón cocido comercial recién salido del molde y al señalado por Ramos (2004) de 10 ufc/g para una espalda cocida con ahumado tradicional.

Los bajos contajes mencionados en otras investigaciones en comparación con los del presente trabajo podrían explicarse si se considera que el sistema de empaquetado fue en esos tres casos de modo automático y con aplicación de vacío, mientras que en el caso de los fiambres de pollo y codorniz el llenado de las mangas o tripas, aunque tomando todas las medidas de asepsia del caso, fue manual y sin la aplicación de vacío, todo lo cual genera condiciones para el desarrollo de los microorganismos sobrevivientes a la pasteurización. Sin embargo, a pesar de los procesos manuales involucrados, los resultados de los contajes de aerobios mesófilos no son excesivamente altos según lo establecido en la norma Venezolana Covenin 3124 (Covenin, 2005), sin llegar en ninguno de los casos al límite superior señalado en ésta.

En relación a *E. coli* los resultados obtenidos son altamente satisfactorios, sin superar el valor de 10 ufc/g establecido en la norma Venezolana Covenin 3124 (Covenin, 2005), y coincidiendo con lo encontrado por Márquez *et al.* (2006) para el fiambre de pollo sin adición de piel y para el fiambre con la piel añadida, lo cual indica que no hay peligro de contaminación de origen fecal (Zea y Ríos, 2004).

La ausencia de *Salmonella* en los fiambres de pollo y codorniz coincide con lo exigido en la norma

**Cuadro 4.** Análisis microbiológicos de los fiambres de pollo y codorniz.

Trat <sup>1</sup>	Aerobio mesófilo		<i>S. aureus</i>		Moho		Levadura		<i>E. coli</i>	Salmonella
	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango		
1	3,03x10 <sup>4</sup>	2,6x10 <sup>4</sup> -3,4x10 <sup>4</sup>	1,87x10 <sup>2</sup>	1,8x10 <sup>2</sup> - 2,0x10 <sup>2</sup>	1,17x10	5 - 2x10	6,67	5 - 10	<10	Ausente
2	2,10x10 <sup>3</sup>	4,9x10 <sup>2</sup> -3,8x10 <sup>3</sup>	1,23x10 <sup>3</sup>	8,0x10 <sup>2</sup> - 1,7x10 <sup>3</sup>	<10	NA <sup>2</sup>	1,67x10	5 - 4x10	<10	Ausente
3	3,33x10 <sup>4</sup>	2,0x10 <sup>3</sup> -6,8x10 <sup>4</sup>	3,00x10 <sup>3</sup>	3,0x10 <sup>3</sup>	1,01x10 <sup>3</sup>	2x10 -2x10 <sup>3</sup>	6,67	5 - 10	<10	Ausente
4	4,93x10 <sup>4</sup>	7,9x10 <sup>3</sup> -9,0x10 <sup>4</sup>	1,60x10 <sup>2</sup>	3,0x10 -3x10 <sup>2</sup>	1,17x10	5 - 2x10	<10	NA	<10	Ausente
5	2,29x10 <sup>4</sup>	3,8x10 <sup>3</sup> -4,4x10 <sup>4</sup>	1,80x10 <sup>3</sup>	1,1x10 <sup>2</sup> - 3,5x10 <sup>3</sup>	1,98x10 <sup>2</sup>	5 - 4x10 <sup>2</sup>	<10	NA	<10	Ausente

<sup>1</sup> Trat: Tratamiento. 1: fiambre de pollo (0% de reemplazo); 2: fiambre de pollo y codorniz 10% de reemplazo; 3: fiambre de pollo y codorniz 20% de reemplazo; 4: fiambre de pollo y codorniz 30% de reemplazo; 5: fiambre de pollo y codorniz 40% de reemplazo.

<sup>2</sup> NA = No aplica

Venezolana Covenin 3124 (Covenin, 2005), lo cual refleja prácticas adecuadas que van desde el manejo de los animales en la granja hasta la manufactura como tal de los fiambres.

Los resultados obtenidos para el conteo de mohos van desde valores inferiores a 10 ufc/g hasta el límite superior establecido por la norma Venezolana Covenin 3124 (Covenin, 2005) de 1x10<sup>3</sup> ufc/g, siendo en la mayoría de los tratamientos valores superiores al encontrado por Ramos (2004) de menos de 10 ufc/g, pero explicándose este comportamiento por las mismas razones señaladas anteriormente en relación al método manual de empaclado.

En cuanto al conteo de levaduras, en todos los tratamientos el valor no superó el límite inferior de 1x10<sup>3</sup> ufc/g establecido en la norma Venezolana Covenin 3124 (Covenin, 2005), coincidiendo en el caso de algunos tratamientos con lo obtenido por Ramos (2004) para espalda cocida ahumada (< 10 ufc/g).

Algunos conteos de *S. aureus* se encuentran entre los límites inferior (1x10<sup>2</sup> ufc/g) y superior (1x10<sup>3</sup> ufc/g) establecidos por la norma Venezolana Covenin 3124 (Covenin, 2005), mientras que las medias aritméticas de otros tratamientos superan ligeramente el límite superior.

Es importante mencionar que la microflora que se manifiesta en los análisis microbiológicos es producto de una gran cantidad de factores entre los cuales se encuentra la manipulación del alimento, aspecto en el cual se ha hecho especial énfasis en la presente discusión. Este sería el principal factor a tomar en cuenta si con respecto a algunos trabajos mencionados se consideraran como

constantes otros factores, como por ejemplo la carga microbiana de la materia prima, los aditivos empleados como conservantes y las concentraciones de los aditivos empleados como conservantes. Los resultados obtenidos en todos los tratamientos revelan que se obtuvieron productos cárnicos con una calidad microbiológica aceptable, a pesar de haberse realizado a través de una metodología artesanal.

En la Cuadro 5 se observan los resultados de la evaluación sensorial de los fiambres, donde se aprecia en primer lugar que no hay diferencias significativas (P>0,05) en el nivel de agrado que genera en el panelista el color de los productos. Esta falta de diferencias en el nivel de agrado de dicho atributo no significa necesariamente que al panelista le parecieran iguales entre sí, sino que aunque fueran diferentes, las muestras de fiambre gustaron por igual. Este mismo comportamiento lo observó Graner (1992) cuando elaboró fiambre de pechuga de pollo y fiambre de muslo de pollo, encontrando que a pesar de la diferencia evidente en el color de ambos, el puntaje de la evaluación sensorial correspondiente al nivel de agrado fue el mismo en las dos muestras.

Considerando que según la escala utilizada mayores puntuaciones indican un mayor nivel de agrado, el análisis estadístico del olor, sabor y sensación al masticar parecen indicar una tendencia a un mayor nivel de agrado en los tratamientos 3 y 4, tendencia, sin embargo, que no es muy marcada. Considerando que según la escala utilizada, se puede concluir que todos los tratamientos gustaron y fue el calificativo de “Me agrada ligeramente”, el que mejor logró expresar el nivel de agrado de los mismos.

**Cuadro 5.** Evaluación sensorial de los fiambres de pollo y codorniz. Media aritmética de los puntajes logrados por los tratamientos para cada atributo.

Trat <sup>1</sup>	Olor	Color	Sabor	Sensación al masticar
1	5,18a <sup>2,3</sup>	5,22a	5,20bc	5,13ab
2	4,78b	5,0 a	4,84c	5,07ab
3	5,18a	5,31a	5,64a	5,42a
4	5,44a	5,20a	5,36ab	5,31a
5	4,93ab	4,67a	4,76c	4,73b

<sup>1</sup>Trat: Tratamiento. 1: fiambre de pollo (0% de reemplazo), 2: fiambre de pollo y codorniz (10% de reemplazo), 3: fiambre de pollo y codorniz (20% de reemplazo), 4: fiambre de pollo y codorniz (30% de reemplazo) y 5: fiambre de pollo y codorniz (40% de reemplazo).

<sup>2</sup>Escala hedónica utilizada. 1: me desagradó extremadamente, 2: me desagradó mucho, 3: me desagradó ligeramente, 4: me es indiferente, 5: me agrada ligeramente, 6: me agrada mucho y 7: me agrada extremadamente.

<sup>3</sup>Promedios con letras diferentes indica diferencia significativa ( $P \leq 0,05$ ) entre ellos

Tal y como se mencionó en la sección correspondiente a la metodología utilizada, a partir de estos resultados se decidió comparar el fiambre cuyo tratamiento obtuvo los mayores niveles de agrado en los distintos atributos con un producto análogo comercial, siendo el tratamiento 3 seleccionado, el cual se comparó con un jamón de pollo de igual diámetro. Se empleó un jamón de pollo dada la ausencia en el mercado de fiambre de carne de aves para el momento del estudio.

Los resultados de la comparación entre el fiambre seleccionado y el producto comercial se encuentran en la Cuadro 6, donde se aprecia que no hubo diferencias en el nivel de agrado para ninguno de los atributos evaluados.

Estos resultados demuestran que un fiambre de pollo y codorniz con una proporción de 20% de CDM, puede generar el mismo nivel de agrado en el consumidor que un producto comercial análogo, siendo otros factores los que determinen su compra, tales como:

precio, presentación, publicidad y mercadeo, ventajas nutricionales, etc.

## CONCLUSIONES

Con base en los resultados físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales de los productos elaborados, se concluye que los fiambres correspondientes a 20% de CDM de codorniz sustituyendo a la carne de pollo pueden satisfacer las exigencias sensoriales del consumidor, sin arriesgar su salud por contaminación microbiológica, constituyendo una fuente adicional de hierro y calcio, una fuente de proteína y proporcionando un bajo consumo de grasa para personas que requieran que se cumpla con esta condición adicional.

## AGRADECIMIENTO

Los autores desean agradecer al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela por el financiamiento de este trabajo a través del Proyecto PG 01-00-6536-2006.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- American Official Association Chemistry (AOAC). 1997a. Official Methods of Analysis of AOAC International. Method 950.46. 16<sup>ta</sup> ed. Gaithersburg, EUA.
- American Official Association Chemistry (AOAC). 1997b. Official Methods of Analysis of AOAC International. Method 991.36. 16<sup>ta</sup> ed. Gaithersburg, EUA.
- American Official Association Chemistry (AOAC). 1997c. Official Methods of Analysis of AOAC International. Method 920.153. 16<sup>ta</sup> ed. Gaithersburg, EUA.
- American Official Association Chemistry (AOAC). 1997d. Official Methods of Analysis of AOAC International. Method 975.03. 16<sup>ta</sup> ed. Gaithersburg, EUA.

**Cuadro 6.** Evaluación sensorial de un fiambre de pollo y codorniz y un producto comercial. Media aritmética de los puntajes logrados por los tratamientos para cada atributo.

Tratamiento <sup>1</sup>	Olor	Color	Sabor	Sensación al masticar
Fiambre de pollo y codorniz	5,33a <sup>2,3</sup>	5,80a	5,73a	5,47a
Producto comercial	5,76a	5,40a	5,80a	5,36a

<sup>1</sup>Fiambre de pollo y codorniz: T3 (20% de reemplazo), Producto comercial: jamón de pollo.

<sup>2</sup>Escala hedónica utilizada. 1: me desagradó extremadamente, 2: me desagradó mucho, 3: me desagradó ligeramente, 4: me es indiferente, 5: me agrada ligeramente, 6: me agrada mucho y 7: me agrada extremadamente.

<sup>3</sup>Promedios con letras diferentes indica diferencia significativa ( $P \leq 0,05$ ) entre ellos.

- Arocha, P. 1996. Introducción a la evaluación sensorial de los alimentos. Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar. Universidad de Oriente. Boca de Rio, Venezuela. 201 pp.
- Covenin (Comisión Venezolana de Normas Industriales). 1980. Carne y productos cárnicos. Determinación de nitrógeno. 1ª Rev. Norma 1218. Ministerio de Fomento. Publicaciones de Fondonorma. Caracas, Venezuela. 12 p.
- Covenin. 1986. Aves. Definiciones e identificación de las piezas de una canal. Norma 2407. Publicaciones de Fondonorma. Caracas, Venezuela. 4 p.
- Covenin. 1988: Alimentos. Aislamiento e identificación de Salmonella. 1ª Rev. Norma 1291. Ministerio de Fomento. Publicaciones de Fondonorma. Caracas, Venezuela. 33 p.
- Covenin. 1990. Método para recuento de mohos y levaduras. Norma 1337. Caracas, Venezuela. 6 p.
- Covenin. 1997a. Alimentos. Recuento de coliformes y de *Escherichia coli*. Método en placa con películas secas rehidratables (Petrifilm). 2ª Rev. Norma 3276. Publicaciones de Fondonorma. Caracas, Venezuela. 6 p.
- Covenin. 1997b. Alimentos. Recuento de aerobios. Método de placas con películas secas rehidratables (Petrifilm). Norma 3338. Publicaciones de Fondonorma. Caracas, Venezuela. 5 p.
- Covenin. 2004. Aislamiento e identificación de *Staphylococcus aureus* en alimentos. Norma 1292. Publicaciones de Fondonorma. Caracas, Venezuela. 13 p.
- Covenin. 2005. Fiambre. 3ª rev. Norma 3124. Publicaciones de Fondonorma. Caracas-Venezuela. 9 p.
- Cori, M.; V. De Basilio; R. Figueroa; N. Rivas; S. Martínez; I. Rodríguez. 2014. Composición química y evaluación microbiológica de salchichas de pollo y codorniz. Rev. Cien. Fac. Cien. Vet. LUZ 24: 11-17.
- De Campos, H. 1983. Estadística Experimental No Paramétrica. 4ta ed. Ediciones ESALQ. Piracicaba. Sao Paulo. Brasil. p 333.
- Graner, M. 1992. Elaboracao de fiambres com as carnes branca e escura de frango. Scient. Agric. 49(1): 167-172.
- Guerra, M.; M. Martin; C. Valladares; M. García; C. Fernández; C. Casals; Z. Frometa. 1997. Uso de la carne recuperada mecánicamente de ave en jamón cocido: influencia en la calidad sensorial y textura. Alimentaria. 288: 95-97 [Abstract].
- Latham, M. 2002. Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Colección FAO. Alimentación y Nutrición N° 29. Roma, Italia. En línea: <http://www.fao.org/DOCREP/006/W0073S/w0073s0e.htm#bm14x> [22/09/2008].
- Llovera, L. 2004. Efecto de las operaciones de curado y tratamiento térmico aplicadas durante la elaboración de jamón cocido estándar, sobre la carga microbiana. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 72 pp.
- Márquez, E.; E. Arévalo; Y. Barboza; B. Benítez; L. Rangel; A. Archile. 2006. Formulación de un embutido con agregado de piel de pollo emulsificada con sangre de bovino. Rev. Cien. FCV LUZ. 17(4): 438-444.
- Pizarro, F.; M. Olivares; J. Kain. 2005. Hierro y Zinc en la dieta de la población de Santiago. Rev. Chil. Nutr. 32(1): 19-27.
- Ramos, L. 2004. Efecto de diferentes tipos de ahumado sobre algunas características fisicoquímicas, microbiológicas, organolépticas y económicas de espalda ahumada tipo shoulder plate. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay. 149 pp.
- Statistix 8.0. 2003. User's Manual. Ver. 8.0. Analytical Software. Tallahassee, EUA. 396 pp.
- SAS. 1989. SAS/STAT User's guide, Ver. 6. 4ª ed. SAS Institute Inc. Cary, EUA. 846 pp.
- Uebersax, M.; L. Dawson; K. Uebersax. 1978. Physical and chemical composition of meat loaves containing mechanically deboned turkey meat. Poul. Sci. 57: 660-669.
- Vandendriessche, F. 2008. Meat products in the past, today and in the future. Meat Sci. 78: 104-113.
- Wiedenhofer, H. 1993. Pruebas no Paramétricas para las Ciencias Agropecuarias. Muestras Pequeñas. Fonaiap. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Serie A. Maracay, Venezuela. 50 p.
- Zea, Z.; M. Ríos. 2004. Evaluación de la calidad microbiológica de los productos cárnicos analizados en el Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel" durante el período 1990-2000. Rev. INHRR. 35(1): 17-24.