

Artículo Original

Empleo de harinas de maíz y de arroz en productos cárnicos

Use of corn and rice flours in meat products

MSc. Jorge Ramírez Arzuaga, Profesor Auxiliar. Centro de Estudios de Química Aplicada, Universidad de Granma. Bayamo, Granma, Cuba.jramireza@udg.co.cu 

Lic. Rosana Lora Fonseca, Empresa Cárnica Granma, Bayamo, Granma, Cuba.rosana.lora@canaan.alinet.cu 

Dr. Yans Guardia Puebla, Profesor auxiliar. Centro de Estudios de Química Aplicada, Universidad de Granma, Bayamo, Granma, Cuba. yguardiap@udg.co.cu 

Dr. Rodisnel Perdomo Rivera. Profesor Titular. Centro de Estudios de Química Aplicada, Universidad de Granma. Bayamo, Granma, Cuba rperdomor@udg.co.cu,. 

Recibido: 15 de mayo 2021 | **Aceptado:** 10 de noviembre 2021

Resumen

La investigación se realizó en la Empresa Cárnica Granma con la colaboración de la Universidad de Granma. Para las evaluaciones se seleccionaron tres surtidos: Mortadela Roja (MR), Perro Caliente (PC) y Masa para Croqueta de Subproductos (MCS). Se trabajaron dos tipos de mezclas: harina de trigo-harina de maíz (M) y harina de trigo-harina de arroz (A), las cuales se compararon con los productos patrones con ocho, 17 y 26 % de harina de trigo respectivamente. Los análisis químico-físicos de los embutidos y las masas para croquetas se realizaron a partir de los siguientes parámetros: porcentaje de cloruros, porcentaje de humedad y pH. Los valores del contenido de humedad, cloruro y el valor del pH fueron satisfactorios para los embutidos y las masas para croquetas. Aunque el pH se mantuvo dentro del rango establecido (5,7 a 6,7), se observa una disminución de este parámetro al tiempo que se incrementa el porcentaje de harina de maíz empleada. Los resultados de la evaluación microbiológica estuvieron conformes a lo establecido para cada grupo de productos en la NC 585. La evaluación sensorial se realizó con cinco jueces, adiestrados en productos cárnicos, utilizando una prueba de calidad.

Palabras claves: embutidos horneados; harinas de cereales; masas para croquetas; arroz; maíz

Empleo de harinas de maíz y de arroz en productos cárnicos

Abstract

The research was carried out at the Empresa Cárnica Granma with the collaboration of the University of Granma. Three assortments were selected for the evaluations: Mortadela Roja (MR) ("Red Mortadella"), Perro Caliente (PC) ("Hot Dog") and Masa para Croqueta de Subproductos (MCS) ("By-product Croquette Dough"). Two types of mixes were used: wheat flour-corn flour (M) and wheat flour-rice flour (A), which were compared to the standard products with 8, 17 and 26 % wheat flour, respectively. The chemical-physical analysis of the sausages and croquette doughs were analyzed for the following parameters: percent chloride, percent moisture and pH. The values of moisture content, chloride and pH value were satisfactory for the sausages and croquette doughs. Although the pH remained within the established range (5.7 to 6.7), a decrease in this parameter was observed as the percentage of corn flour used increased. The results of the microbiological evaluation were in accordance with what was established for each group of products in NC 585. The sensory evaluation was carried out by 5 judges trained in meat products using a quality test.

Keywords: baked sausages; cereal flours; dough for croquettes; rice; corn

Introducción

Las carnes y sus derivados son sumamente apreciados por la gran mayoría de las culturas, debido a su sabor y alto valor nutritivo, pues constituyen una de las más ricas fuentes de proteínas de alta calidad biológica, vitaminas y minerales como el hierro. (Andujar,.2000).

En la industria cárnica, el costo de las materias primas representa una proporción considerable del costo total de la producción, oscilando entre un 90 – 95 % en el caso de la elaboración primaria (sacrificio, despiece, deshuese), aunque se emplean también otros ingredientes más baratos, el alto precio de las carnes encarece el producto final. (Martínez y Arrieta, 2013)

Con el objetivo de aprovechar subproductos de alto valor nutricional que se generan en el proceso primario de sacrificio y deshuese, se elaboran varios productos cárnicos empleando materias primas no cárnicas que ayudan a reducir los costos, ya sea extendiendo la cantidad de carne efectivamente empleada, con un aporte proteico y funcional adecuado (extensores) o ligando cierta cantidad de agua, pero con bajos contenidos de proteínas (rellenos). (Andújar, 2000)

La harina de trigo es el principal ingrediente amiláceo usado en las fórmulas de estos

Ramírez, Lora, Guardia y Perdomo

productos, aunque también se pueden utilizar harinas de otros cereales como la avena, el maíz el sorgo y el arroz. Estas sustancias ligantes o rellenos, además de sus propiedades funcionales, son fuentes de vitaminas como la E y las del complejo B, minerales (calcio, magnesio, hierro, potasio) y fibra dietética. (Juan, 2006)

De los productos cárnicos (carnes en conserva), los embutidos y masas para croquetas presentan un alto contenido de harina de trigo, estos productos tienen una gran demanda en la población por su calidad y precios módicos. A sus 29 años de fundada, la Empresa Cárnica Granma se ha convertido en una de las empresas líderes en la elaboración de embutidos y masas para croquetas, por la calidad y disponibilidad en el mercado de estos surtidos.

En los últimos cuatro años, ha disminuido la disponibilidad de la harina de trigo en el mercado internacional, causando fluctuación en el abastecimiento de este importante aditivo. Esto ha traído consigo la inestabilidad en la producción de carnes en conserva en la industria cárnica cubana.

La Empresa Cárnica Granma no ha estado exenta de esta problemática, para el primer trimestre del 2019, la industria cárnica se vio impactada por la inestabilidad de estas materias primas, lo que condujo a la búsqueda de otras alternativas de harinas de cereales de producción nacional que presentaran propiedades funcionales similares a las harinas tradicionalmente empleadas en la producción de embutidos y masas cárnicas.

Tanto el arroz como el maíz son cereales ampliamente cultivados a nivel mundial, por la diversidad de platos que se preparan, valor nutricional y el amplio uso que tienen sus derivados como las harinas, maicena y sémolas, convirtiéndose en el segundo y tercer grano más producido y consumido respectivamente. (Venegas, 2016)

En los últimos 10 años se ha visto un incremento en la producción de maíz a nivel mundial, con un crecimiento anual de 3.3 %. En Cuba, el año 2013 marcó un salto en la producción de maíz pues se incrementó un 18 %; desde entonces, se potenciaron proyectos del Programa de Naciones Unidas como Agrocadenas, en los cuales, en el último quinquenio, se ha venido potenciando la cadena del maíz como fuente de alimentación tanto animal como para el hombre. Rivas (2014). Actualmente se cuentan con dos molinos en la región oriental que procesan maíz para la elaboración de harinas gruesa, polenta y extrafina a través de la molienda húmeda y extracción del gérmen, como es el caso del Molino Daniel Antillas, ubicado en Holguín y Grito de Yara, ubicado en Granma.

Empleo de harinas de maíz y de arroz en productos cárnicos

Granma es la provincia más productora de arroz en el país; en la primera etapa del Programa de desarrollo Integral de Arroz (2010-2019), se alcanzó una tasa de crecimiento anual de 12,4 % alcanzándose un récord en 2018 de 304 000 t. El arroz pulido obtenido de la especie (*Oryza sativa* L.), es la más cultivada en la región. De su clasificación se obtienen granos partidos, los cuales se pulverizan a través de molinos de tambor y tamizado, hasta obtener una harina extrafina. Este subproducto tiene composición nutricional semejante a la harina de trigo.

Andújar (2000), realizaron diseños de embutidos tipo butifarra, frankfurters y perro caliente, empleando niveles de 2 y 3 % de gluten de maíz, sin afectar el valor nutricional y la aceptabilidad del producto. (Venegas, 2016) trabajaron nuevas variantes de mortadela, adicionando harina de arroz desde 0-14 % de inclusión con respecto a la mezcla total, sin comprometer la calidad del producto, alcanzando buenos criterios de aceptación.

Basados en los resultados de las investigaciones antes mencionadas se evaluó la inclusión de las harina fina de maíz y harina de arroz, producidas en la región oriental, como alternativa de extensores y/o relleno para alcanzar los niveles demandados en la Empresa Cárnica Granma, garantizando los estándares de calidad y aceptación de los clientes.

Materiales y Métodos

Población y muestra

La investigación se realizó en la Unidad Empresarial de Base (UEB) Cárnico Bayamo, de la Empresa Cárnica Granma, con la asesoría de profesores del Centro de estudios Química Aplicada, de la Universidad de Granma. Se analizaron tres surtidos: mortadelas, perro caliente y masas para croquetas. Se emplearon dos tipos de mezclas: harina de maíz-trigo y harina de arroz-trigo.

Harinas empleadas	Mortadela Roja	Perro caliente	MCSubp.
harina de trigo	12-15 %	10-13 %	16-21 %
harina de maíz	2-5 %	2-5 %	5-10 %
Línea 2: Variantes con harina de arroz y/o trigo			
	Mortadela Roja	Perro caliente	MCSubp.
harina de trigo	7-12 %	5-10 %	20-25 %

Ramírez, Lora, Guardia y Perdomo

harina de arroz	5-10 %	5-10 %	5-10 %
-----------------	--------	--------	--------

Tabla1: Porciento de empleo de las harinas de cereales en los productos a evaluar

Materias primas cárnicas

Las materias primas cárnicas empleadas en el diseño de los productos fueron carne de cerdo de segunda y carne de res promedio (50 % de primera y 50 % de segunda); en el caso del perro caliente, se empleó, además, vísceras y subproductos. Para determinar la conformidad de las mismas se evaluaron parámetros sensoriales (olor, sabor, consistencia y aspecto exterior; de acuerdo con lo establecido en las normas cubanas de especificaciones de calidad de cada materia prima cárnica, aprobadas por de la Oficina nacional de Normalización (ININ). Se chequeó también la temperatura y condiciones de almacenamiento siguiendo lo establecido en la norma de almacenamiento de alimentos NC 492.

Para las materias primas no cárnicas, en las variantes diseñadas se emplearon los aditivos de las formulaciones patrón: cloruro de sodio, preparado de hamburguesa, mezcla para hamburguesa, preparados para mortadela novel, preparado para perro caliente y para masas para croquetas, cebolla en polvo, ajo en polvo, sal de curar y agua. La calidad de las mismas se evaluó de acuerdo con las normas de especificaciones de calidad para aditivos alimentarios, especias y condimentos y sal de curar, requisitos.

Para la elaboración de las variantes se emplearon tres tipos de harina de cereales:

- harina fina de maíz (uno), procedente del molino de Grito de Yara, Granma;
- harina fina de arroz (tres), procedente del molino de Grito de Yara, Granma.

Para la evaluación de la conformidad de la harina de maíz y de arroz se realizaron los análisis en el Laboratorio provincial de la Oficina Nacional de inspección Estatal (ONIE Holguín y Santiago); los requisitos evaluados fueron sensoriales: aspecto y olor; y los químicos físicos: granulometría y humedad; de acuerdo con los obligatorios sensoriales y químico-físicos plasmados en la NERIAL 066.

Para la evaluación del producto terminado, se parte de la evaluación químico-física, para la que se determinaron los siguientes parámetros: cloruros, de acuerdo a la NC ISO 1841-1, humedad, por la NC-ISO 1442, pH, por la NC-ISO 2917 y nitritos, la NC 357. Los análisis microbiológicos se realizaron de acuerdo a lo planteado en NC 585. Las características organolépticas se

Empleo de harinas de maíz y de arroz en productos cárnicos

evaluaron teniendo en cuenta las instrucciones del Sistema de Control de la Calidad SCC 2.04.02.01: Evaluación de Conformidad. Ahumados y Embutidos Horneados y Cocidos; y la S.C.C 2.13.02.01: Evaluación Sensorial de Productos Cárnicos Procesados.

Análisis de los resultados

Se parte de la determinación de los parámetros de calidad de las harinas de arroz y de maíz. La harina de maíz se obtiene a través de la molienda seca: es una harina integral porque está compuesta por todas las partes del grano. La harina de arroz se obtiene a partir de la molienda seca de granos de arroz partidos y previamente pulidos; por lo tanto, no se considera como una harina integral.

Especificaciones	Harina de maíz	Harina de arroz
Aspecto	Color amarillo	Color blanco
Olor	Característico sin olores extraños	Característico sin olores extraños
% de cenizas		0.6
Granulometría	De 150 a 200 micrones	Granulometría al tacto, por debajo de los 150 micrones.
% Humedad	11 a 12	13 a 14
Hongos filamentosos	$2.7 \cdot 10^2$	$1.5 \cdot 10^3$
Conteo de levadura	$1.0 \cdot 10$	$1.0 \cdot 10$
Salmonella	Negativo	Negativo
Tiempo de garantía	30 días a temperatura ambiente	30 días a temperatura ambiente

Tabla 2. Caracterización de las harinas (resultados de evaluaciones en laboratorios de la ONIE)

Como se observa en la tabla anterior, la harina de arroz presenta menor granulometría que la harina de maíz, es de color blanco por lo que incide, en menor medida, en el color del producto final donde se emplee. Además, es una harina obtenida de un grano previamente pulido por lo que presenta mejor solubilidad en agua que la harina de maíz.

Evaluación químico- física

Ramírez, Lora, Guardia y Perdomo

En el análisis de los parámetros en las mezclas, los valores de humedad, cloruro y nitrito se mantuvieron dentro del rango establecido para los embutidos y masas para croquetas en todas las líneas trabajadas, cloruro 1,5- 2,3 %; humedad 64-66 % y nitritos 60 ppm.

Todas las corridas trabajadas se mantuvieron dentro del rango de pH establecido (5,7 a 6,7); sin embargo, las mezclas con harina de maíz presentaron mayores fluctuaciones en cualquiera de sus variantes, observándose una disminución de este parámetro a medida que se incrementó el porcentaje de harina de maíz empleada. En el caso de las combinaciones con harina de arroz, se observó una mayor estabilidad con respecto al valor del pH inicial en todo el proceso, aunque se produjo una disminución de este, fue más ligera que en el caso anterior. En el comportamiento del pH por productos, se observa que tanto el perro caliente como la masa para croquetas elaboradas con harina de maíz mostraron mayor inestabilidad en el pH con picos cercanos a los 6.2.

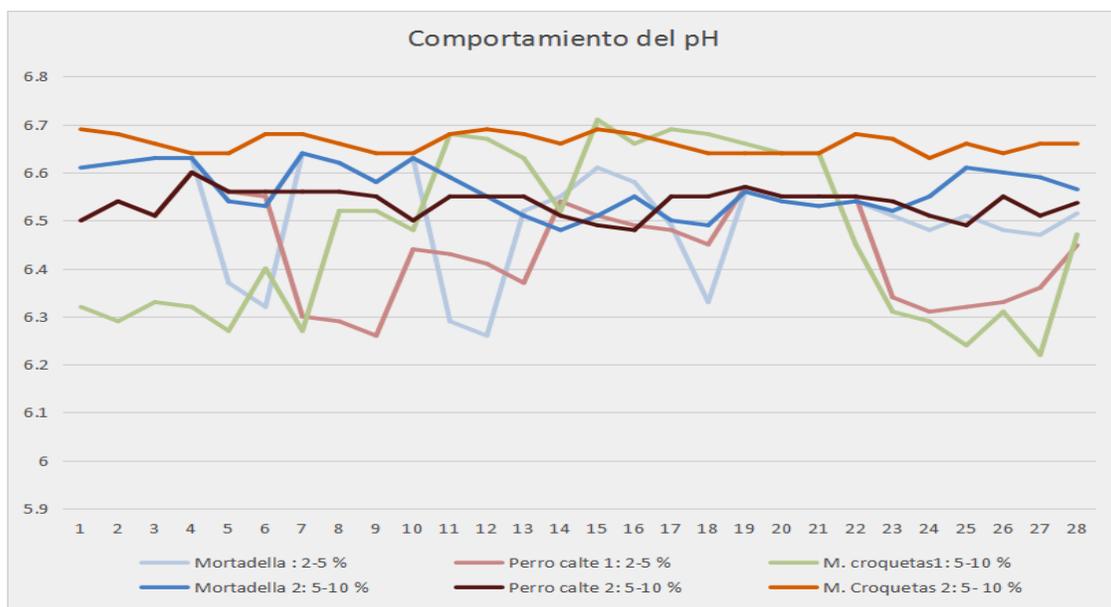


Gráfico 1: Comportamiento del pH. 1: Mezclas con maíz y 2: mezclas con arroz.

En la evaluación microbiológica se constató que los conteos de microorganismos mesófilos aerobios, coliformes totales, coliformes termo tolerantes analizados, están por debajo del valor límite establecido en la NC 585. Contaminantes Microbiológicos en Alimentos. Requisitos Sanitarios. Similar consideración es válida para los Estafilococos y la Salmonella que están ausentes.

Empleo de harinas de maíz y de arroz en productos cárnicos

Empresa Cárnica Granma						
Resumen promedio de análisis microbiológicos						
UEB Cárnico Bayamo						
Productos	CT	CTT	m.o a 30 °C	Con 25 g Salmonella	Conteo de Staphylococcus Coagulasa positiva	Clasificación
Variantes con harina de maíz						
Mortadella roja	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	Ausente	Ausente	Conforme
Perro caliente	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	Ausente	Ausente	Conforme
Masas para croqueta de subproductos	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	Ausente	Ausente	Conforme
Variantes con harinas de arroz						
Mortadella roja	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	Ausente	Ausente	Conforme
Perro caliente	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	Ausente	Ausente	Conforme
Masas para croquetas de subproductos	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	Ausente	Ausente	Conforme

Tabla 3: Evaluación microbiológica de las variantes elaboradas

Respecto a la evaluación sensorial, las variantes de productos con harina de maíz de forma general tuvieron buena aceptación entre los cinco catadores. Las evaluaciones realizadas arrojan que, a partir del 5 % de adición en embutidos se observan presencia de grumos y variaciones en el color de forma marcada con respecto a las especificaciones del producto patrón.

En el caso de las masas para croquetas, con un 5-8 % de adición de harina de maíz mantienen sus parámetros conforme a las normas de especificación; sin embargo, a partir de 9 % se observa granulosidad y ligera coloración amarilla.

Ramírez, Lora, Guardia y Perdomo

Las combinaciones con harina de arroz se comportaron conforme a las especificaciones de los productos patrón, para embutidos y masas para croquetas en el rango 5 a 10 % de inclusión.

Productos con mezclas de harina de arroz o maíz y trigo.		Porcentaje de adición y evaluación sensorial
Mortadela roja y perro caliente	Harina de maíz	(2-4 %): se observaron puntos amarillos en el aspecto exterior de forma ligera, las variantes se declaran conforme. (5 %): se observan puntos amarillos de forma moderada y presencia de grumos, por tanto, se declara no conforme.
	Harina de arroz	5-10 %: conforme a las características del producto patrón.
Masa para croqueta de subproductos	Harina de maíz	(5-8 %): Conforme a las características del producto patrón. (9-10 %): Producto conforme con ligera coloración amarilla y granulosidad ligera.
	Harina de arroz	(5-10 %): Conforme a las características del producto patrón.

Tabla 4. Evaluación sensorial de las variantes elaboradas

Al reflexionar en torno al efecto económico-social, se corrobora que aunque las harinas de maíz y de arroz tienen un precio más elevado que la de trigo, su empleo posibilitó la diversificación de la cartera de productos de la Empresa Cárnica Granma, y el cumplimiento de las carnes en conservas, de las ventas y del encargo estatal. A continuación se observa el comportamiento del insumo de estas harinas y los niveles productivos alcanzados:

N/O	CEREALES	U/M	PLAN	REAL	%
01.-	Harina trigo	T	406.9	223.6	54.9
02.-	Harina de arroz	T	0	57.4	25.6
03.-	Harina de maíz	T	0	36.2	16.2
04.-	total general	T	406.9	317.2	77.9

Tabla 5. Comportamiento del insumo de harinas de cereales en el año 2020 (Informe de los estados financieros Empresa Cárnica Granma)

Empleo de harinas de maíz y de arroz en productos cárnicos

Conclusiones

1. La harina de maíz se puede emplear con éxito (entre 2 y 4 %) en la elaboración de las mortadelas y perros calientes y de un 5-8 %, en el caso de las masas para croquetas.
2. La harina de arroz se puede emplear en un mayor porcentaje de adición (5-10 % en mortadelas, perros calientes y masas para croquetas) pues presenta mejores propiedades organolépticas y funcionales que la harina fina de maíz, lo que permite una mejor emulsión en las masas.
3. Aunque las harinas de arroz y de maíz presentan un costo más elevado que la harina de trigo, son una alternativa viable en la sustitución parcial de la harina de trigo, materia prima importada.

Referencias bibliográficas

- Andújar G. (2006). *La Utilización de extensores en productos cárnicos*. In: (IIIA), Manual de la Industria Alimentaria. Cuba.
- Instrucciones SCC 2.04.02.01:2007 y SCC 2.13.02.01: (2002). *Evaluación de conformidad de productos cárnicos procesados, ahumados y embutidos horneados y cocidos*. Manual de Instrucciones del Sistema de Control de la Calidad.
- Juan R. (2006). El cultivo del maíz en la Argentina. *Revista Maizar*. II, octubre de 2006 (pág.4-9) www.maizar.org.ar.
- Martínez, P. y Arrieta, B. (2013). *Elaboración de chorizos de carne de res y de cerdo con adición de proteasas*. Tesis para optar ingeniero de alimentos, Facultad de ingenierías, Universidad de Cartagena. Programa de ingeniería de alimentos, Cartagena de Indias.
- Oficina Nacional de Normalización (ININ). Normas de Especificación de calidad de materias primas derivadas del cerdo y la res. NC 678: (2009). *Carne y Productos Cárnicos - Carne Deshuesada de Ganado Bovino*. NC 861: 2009. *Carne y Productos Cárnicos - Subproductos del Ganado Bovino*. NC 823: 2011. *Carne y Productos Cárnicos — Canales, Bandas, Piezas y Carne de Cerdo*. NC 824: 2010. *Carne y Productos Cárnicos — Subproductos Comestibles y no Comestibles del Ganado Porcino*.
- NC 492: (2014). *Almacenamiento de Alimentos — Requisitos Sanitarios Generales*.
- .NERIAL 066: (2009). *Norma Ramal. Cereales y Productos de Cereales*. Harina Integral. Especificaciones.

Ramírez, Lora, Guardia y Perdomo

- NC ISO 1841: (2004). *Carne y productos cárnicos*. Determinación del contenido de cloruro. Parte 1. Método de Volhard
- NC- ISO 2917: (2002). *Carne y Productos Carnicos*. Determinacion del Contenido de Humedad: Metodo de Referencia.
- NC ISO 2917: (2004). *Carne y productos cárnicos*. *Medición del pH*. Método de referencia.
- NC 357: (2005). *Carne y productos cárnicos*. *Determinación del contenido de nitrito*..
- NC 585: (2015). *Contaminantes microbiológicos en alimentos-Requisitos sanitarios*.
- NC ISO 4833-1: 2014. Microbiología de la cadena alimentaria. Método Horizontal para la enumeración de microorganismos. Parte I conteo de colonias a 30 o C por técnica de placa vertida.
- Oficina Nacional de Normalización (ININ). Normas de Especificación de Calidad de Materias Primas. no Cárnicas. NC 277: 2008. Aditivos Alimentarios -Regulaciones Sanitarias. NC 637: (2008). *Espicias, Condimentos y Plantas Aromáticas* - Requisitos Sanitarios Generales.NC 826: 2010. Sal de Curar - Requisitos
- Rivas, O. 2014). *Cadena de producción-distribución -comercialización y consumo del maíz en Granma dimensión ecológica-productiva*). Observatorio de Soberanía Alimentaria y Agroecología. Investigación y sistematización OSALA. <http://www.osala-agroecologia.org>.
- Venegas, F. (2016). *Utilización de Harina de Arroz en Mortadela*. Instituto de Investigación de la Industria Alimentaria. la Habana. Cuba.