

# Efecto de adición de la harina de *Phaseolus vulgaris* sobre las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de la bologna

Effect of adding flour *Phaseolus vulgaris* on the physicochemical and sensory properties of the bologna

García, O.<sup>1</sup>, Acevedo, I.<sup>1</sup>, Ruiz-Ramirez, J.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Laboratorio de Tecnología II. Ingeniería Agroindustrial, estado Lara, Venezuela. <sup>2</sup>Laboratorio de Ciencia y Tecnología de la Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Contactos: 0253-2593300; Móvil: 0426-7541655 oscargarcia@ucla.edu.ve

## RESUMEN

El consumo de la leguminosa *Phaseolus vulgaris*, constituye un hábito alimenticio en la mayoría de los países latinoamericanos, situándolo como un alimento estratégico, siendo su consumo básicamente en forma de grano integral. Generalmente la proteína vegetal obtenida a partir de leguminosas, es usada con el fin de reducir los costos de producción, también es empleada como extensoras en la industria cárnica, igualmente puede reemplazar la proteína cárnica con materias primas de fácil consecución, ofreciendo el aporte proteico y capacidad de retención de agua. El objetivo de la investigación fue estudiar el efecto de la adición de harina de *Phaseolus* en Bologna por sustitución de grasa de (0, 3, 6 y 9%) en las características fisicoquímicas y sensoriales. Se añadieron a las bolognas previamente estandarizada un 20% de grasa. Los análisis fisicoquímicos mostraron valores de humedad entre 62,25 a 62,38 %, grasa por encima del 10% según la OMS en todas las formulaciones, la proteína varía entre 12,84 a 13,54 %, cenizas entre 2,20 a 2,63 %, presentando una excelente aceptabilidad por parte del panel de consumidores por una escala hedónica en cuanto a los atributos color, olor, sabor, firmeza y se demostró que la formulación con sustitución de 3%, con harina de *Phaseolus* fue parecida a las comerciales. La adición de la harina de *Phaseolus* a la bologna representa una mejora en sus propiedades nutricionales y puede tener efectos beneficiosos, posiblemente debido a la presencia de biocompuestos activos que inducen una disminución en los niveles de nitrito residual.

Palabras clave: Productos escaldados, *Phaseolus vulgaris*, Fisico-químico, Propiedades, Bologna.

## ABSTRACT

*Phaseolus vulgaris*, the consumption of this legume is a food habit in most Latin American countries, placing it as a strategic food, its consumption being basically in the form of grain, which limits its use as a food or food ingredient. Generally vegetable protein from legumes is used in order to reduce production costs, it is also used as extenders in the meat industry, also can replace meat protein with raw materials easy to achieve, providing protein intake and water holding capacity, the aim of this work was to study the effect of the addition of *Phaseolus* flour in Bologna for substitution of fat (0, 3, 6 and 9%) on the physicochemical characteristics. Were added to the previously standardized bolognas 20% fat. Physicochemical analyzes showed humidity values between 62.25 to 62.38%, fat above 10%, the protein ranges from 12.84 to 13.54%, ash between 2.20 to 2.63%, showed a excellent acceptability as color, smell, taste, firmness and showed that formulations with substitutions of 3, 6% with *Phaseolus* flour are similar to commercial. Adding *Phaseolus* flour to bologna represents an improvement in the nutritional properties and can have beneficial effects, possibly due to the presence of active biocomposites induce a decrease in residual nitrite levels.

Key words: Products scalded, *Phaseolus vulgaris*, Physico-chemical, Properties, Bologna.

## INTRODUCCIÓN

El cambio actual en los principales hábitos de alimentación se ha observado una tendencia hacia los alimentos, incluidos los productos cárnicos, con menores niveles de grasa, colesterol y calorías, ya que los consumidores se han vuelto más conscientes de la salud. Una simple reducción de grasa aparentemente sería el método más eficiente para la producción de productos bajos en grasa, sin embargo, la sustitución directa de la grasa en los productos cárnicos emulsionados puede conducir a problemas en la textura, reducción del rendimiento, corrugados en la corteza, exceso de purga, y cambios en las calidades sensoriales después de cocción o de recalentamiento [1, 2]. Innumerables ingredientes no cárnicos se han examinado como complemento para compensar la textura indeseable y retención de agua pobre de productos bajos en grasa [3, 4].

La caraota y el frijol constituyen un componente fundamental en la dieta de los venezolanos, ya que en combinación con los cereales proporcionan una ingesta segura y sana de proteínas, vitaminas y minerales, necesarios para el desarrollo intelectual, físico y emocional de toda la población. [5, 6]. Por otra parte, dentro del rubro de las leguminosas, la *Phaseolus vulgaris* es la especie más cultivada y consumida en África, India, México así como también en varios países de América Central y Suramérica, formando parte de los hábitos alimenticios de estas poblaciones. Igualmente [5, 6] señalan que su uso debería diversificarse en la utilización de nuevos productos alimenticios. Las variedades comúnmente disponibles, tienen un contenido de proteínas de entre 20% -35%. Es por esta razón, que los granos y las legumbres se consumen juntas. En las culturas de todo el mundo, es común encontrar a los dos servidas juntas en una comida, ya que es una proteína completa [7, 8].

Las leguminosas, como los guisantes, los garbanzos y las lentejas, contienen considerable proporción de almidón que es generalmente una buena fuente de hidratos de carbono de liberación lenta [9]. Los almidones de leguminosas se caracterizan por alto contenido de amilosa (24-65%), es responsable de un mayor contenido de almidón resistente que puede explicar su menor digestibilidad [10]. Esta característica nutricional importante puede permitir el uso de almidones de leguminosas en alimentos dietéticos, aumentando así su valor en la fabricación industrial de bajo contenido de grasa y alto contenido de fibra que pueden ayudar a reducir el riesgo de obesidad, de enfermedades cardiovasculares y del cáncer de colon.

Actualmente en la fabricación de productos cárnicos se usan proteínas de origen vegetal, ya que

tienen características y funciones específicas, pero generalmente se agregan a los productos cárnicos porque ayudan a mejorar el ligado del agua en los productos de carne molida y/o emulsificada, manteniendo la red de proteínas en el producto cárnico [11]; y optimizan la formación y estabilidad de la emulsión. Todos estos beneficios mejoran la jugosidad y tienen un efecto en la textura del producto [12]. El presente estudio se realizó para evaluar el efecto de la adición de harina de *Phaseolus vulgaris* sobre las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de la bologna.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Obtención de la materia prima

Se utilizaron granos de caraotas, *P. vulgaris*, con un contenido de humedad de 13%, visiblemente sanos, enteros, limpios, libres de plagas y enfermedades, los cuales fueron adquiridos en el Mercado de Mayoristas (MERCABAR) de la ciudad de Barquisimeto, estado Lara, Venezuela. La muestra se tomó en forma aleatoria y correspondió a tres lotes de tres kilos cada uno, que conforma una muestra total de nueve kilos [13]. Los granos se procesaron en el Laboratorio de Tecnología II (Industrias Cárnicas y Lácteos) del Decanato de Agronomía, Programa de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). En la presente investigación se utilizó para el diseño de procesamiento una de las harinas de *Phaseolus vulgaris* (remojo-cocción x 24 h-secado a 40°C). Para determinar las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de la bologna se realizó un diseño experimental completamente aleatorizado, con cuatro formulaciones por tratamiento (0% control, 3%; 6%; 9%), sustituyendo durante la elaboración de la bologna, la grasa por harina de *Phaseolus vulgaris*, con un total de 3 réplicas.

### Procesamiento de los granos

Los granos de *Phaseolus vulgaris* fueron colocados en agua destilada para retirar los flotantes así prevenir la contaminación. Se dejaron en remojo durante 12 horas, drenado y lavado. Luego, se cocinaron a presión atmosférica en agua destilada (1:12 p/v) por 2 horas a 98°C, posteriormente fueron secados en un horno con convección de aire (Globe, Modelo DOD-A053) a 40 °C durante 48 horas. Después fueron molidos y tamizados, conservados en empaques al vacío hasta su utilización [14].

La carne de res (pulpa negra) fue obtenida en una carnicería ubicada en la ciudad de Maracaibo, estado Zulia. El tratamiento empleado para la carne de res fue la molienda de la misma en un procesador para

carnes marca Oster®, modelo 19890, empacada en bolsas plásticas transparentes con cierre hermético, posteriormente se procedió a congelar a  $-10^{\circ}\text{C}$  en un congelador Marca Sears®.

### **Formulación de las Bolognas**

Las bolognas fueron fabricadas de acuerdo con una fórmula tradicional (porcentajes de carne sólo suman el 100% y los porcentajes de los otros ingredientes están relacionadas con la carne): 30% de carne de res magra, 30% de carne de cerdo, 40% de carne de las costillas de ternera, 15 % de agua (en forma de hielo w / w), 3% de almidón de papa (w / w), 2,5% de cloruro de sodio (w / w), 300 mg / kg de tripolifosfato de sodio, 500 mg / kg de ascorbato de sodio, 150 mg / kg de nitrito de sodio y especias (mezcla de 0,01% pimienta negra, 0,05% tomillo, 0,02 cilantro, 0,05% saborizante a mortadela, 0,05 % ajo y 0,05% de cebolla). Esta mezcla original se utilizó como muestra de control y para las otras bolognas se sustituyó por porcentaje de grasa la formulación control con 3%, 6%, 9% de harina de *phaseolus*. Los productos se prepararon en el laboratorio de tecnología II de acuerdo con los procedimientos industriales. La carne congelada fue troceada en cuadros de 1 cm<sup>2</sup> con la sierra eléctrica, BOIA HD, modelo SI30202H. Se procedió a su molienda en un molino (Torrey, Modelo M-32 5HP., con disco de 3 mm) con la sal de cloruro de sodio para extraer las proteínas solubles, después se mezcló en un equipo semi-industrial (Cuisinart, SM-70 7-Quart Stand Mixer,) durante los primeros 2 min. Luego se realizó una homogeneización o refinado en un procesador de alimentos (Picadora Moulinex) durante 3 min, manteniendo la temperatura por debajo de 10 °C, la mezcla se colocó en una funda sintética de coextrusión tubular marca Alico, que posee poliamida y polielefino de color naranja de calibre 60 x 15, cortadas en ambos extremos y sometida a presión manual. Las bolognas elaboradas se mantuvieron en baño de maría o termoestático hasta que el centro geométrico de cada bologna alcanzó los 72 °C y para controlar la temperatura del producto se empleó una termocupla digital (modelo KOCH, de 0 a 150 °C) colocada en el centro geométrico de la bologna. Cuando se logró el punto final de la temperatura, las bolognas se enfriaron inmediatamente en hielo. Después de alcanzar la temperatura ambiente las bolognas de (500 g aproximadamente) fueron almacenadas a 4 °C hasta su análisis.

### **Análisis fisicoquímico y sensorial**

Se realizaron en el Laboratorio de Agroindustrial y la determinación de humedad, proteína, grasa y cenizas fue realizado según métodos oficiales de la

Asociación of Oficial Analytical Chemists [15, 16]. Humedad por el método de secado en horno (110 °C) hasta peso constante [17], proteínas por macro-Kjeldahl empleando un equipo Tecator (Kjeltec system, 1002 destilling unit, 2006 digestor), grasa por el método Soxhlet sistema HT 1043, y cenizas por incineración en mufla.

Para la evaluación sensorial de los atributos color, olor, sabor, firmeza y pruebas de aceptabilidad de las bologna con incorporación de harina de *Phaseolus vulgaris*. a diferentes concentraciones, se elaboraron 2 kg de bologna para cada formulación, la cual se llevó a cabo durante el segundo día de almacenamiento de las bologna elaboradas. Para la evaluación sensorial se empleó un panel no entrenado conformado por 100 personas. En la selección del panel se llevaron a cabo entrevistas, con la finalidad de conocer el interés de cada candidato por participar en el estudio y su disponibilidad de tiempo. De esta manera, se seleccionaron 70 estudiantes del sexo femenino y 30 masculinos, con edad comprendida entre 19 y 22 años, todos pertenecientes al programa de Ingeniería Agroindustrial de la UCLA. A dichas personas, se les presentó las muestras de bologna las que se le presentó la bologna (4 unidades de 20g, uno por cada formulación) en platos plásticos desechables, y se les pidió registrasen su respuesta en una planilla con instrucciones claras y precisas que no inducirían al error [18]. Al panel seleccionado se le informó sobre el manejo de la muestra así como la forma adecuada de llenar la ficha de análisis sensorial en la que debían marcar la apreciación del producto en una escala hedónica de 7 puntos, en el cual índice mayor 7 expresa me gusta mucho y índice menor 1 establece me disgusta mucho. Las muestras fueron preparadas y codificadas en un ambiente diferente en donde el panel no tuvo acceso, se codificó con tres dígitos, asignándose tres códigos a cada una y los órdenes de presentación fueron los siguientes: ABC, ACB, BAC, BCA, CBA, CAB. Se aseguró que cada orden de presentación le correspondió al menos a un panelista, para de esta forma reducir el error causado al evaluar primero la misma muestra.

Se estableció un horario adecuado para las pruebas y se aseguró que los evaluadores no hubieran fumado por lo menos 30 min antes de la prueba, que no usaran perfume, que no comieran ni probaran nada que pudiera influir sobre la prueba de evaluación. La sala en donde se realizaron los análisis sensoriales estuvo provista de mesas blancas con separaciones a manera de cabinas individuales. Se trabajó con vajilla de color blanco para no influenciar la percepción visual con colores fuertes. Las pruebas se realizaron en un lugar tranquilo, lejos de ruidos y olores extraños, con buena iluminación natural y se aseguró que los catadores realizaran enjuagues con agua después de cada

degustación, la degustación de las bologna fue acompañada de galletas de soda premium de la Nabisco [19].

### Análisis de los datos

Para el análisis de los resultados físicos y químicos de las diferentes formulaciones se aplicó el análisis de varianza (ANOVA) para establecer si existen diferencias significativas entre las variables, una vez evaluados los supuestos de la normalidad y para comprobar la diferencia entre medias se realizó la prueba de Tukey. En el caso de la evaluación sensorial de los atributos color, olor, sabor, firmeza y pruebas de aceptabilidad de las bologna con incorporación de harina de *Phaseolus vulgaris*, se les aplicó la prueba no paramétrica del análisis de la varianza de Friedman de dos vías, para determinar la existencia de diferencias significativas entre las muestras, y la comparación de medias, fue analizada por la prueba de Wilcoxon, para establecer las mejores bologna. Los análisis estadísticos fueron analizados utilizando el paquete STATISTICA para Windows Release 10.0A (Statsoft Inc. Tulsa, OK, EE.UU.), a una probabilidad ( $P < 0,05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Propiedades Físicoquímicos de la Bologna con la sustitución de *Phaseolus*.

En la Tabla I, se muestran los resultados para el contenido de humedad presente en la bologna con la sustitución de harina de *Phaseolus*, en las cuales existen diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), en los tres tratamientos y el control observándose valores comprendidos entre 62,25 a 62,38 % del contenido de humedad, el cual es mayor cuando la sustitución de grasa por harina es de 3% y disminuye cuando la adición de dicha harina es 9%; es decir, que existe una relación inversamente proporcional entre el porcentaje de humedad y la cantidad de harina de *Phaseolus vulgaris*. El valor obtenido es superior al encontrado en tablas de alimentos de Venezuela y Perú para salchichas tipo viena 54,7 % [20]. Ha sido señalado [21] para salchichas tipo Frankfurt adicionadas con carragenina, un porcentaje de humedad de 67,07%, mientras que [22] reseñan para las salchichas secas-fermentadas suplementadas con 6% de inulina un 65,70% de humedad. Igualmente en salchicha de res, utilizando harina como extensores, se encontró humedades superiores de 75% [23]. El contenido de humedad de las bolognas se encuentra estrechamente relacionada con el tipo de ingrediente cárnico utilizado para su elaboración, el cual suele ser clasificado de acuerdo a su capacidad de retención de agua, es decir, a su mayor o menor tendencia a perder agua durante el

tratamiento térmico. Los valores elevados en el % de humedad puede deberse a que la harina de *Phaseolus vulgaris*, como ingrediente cárnico utilizado en la elaboración de las salchichas, se caracteriza por una elevada retención de agua.

En cuanto al contenido de cenizas mostrado en la Tabla I, presentan diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), reflejando valores comprendidos entre (2,20 a 2,63 %), los cuales son bajos con respecto a lo establecido en COVENIN [24] ( $< 5$  %), lo que resulta conveniente si se tiene en cuenta que las cenizas de un alimento son los residuos inorgánicos que quedan después de calcinar la materia orgánica. en cuyo caso se podría clasificar a la bologna como un alimento de calidad debido a que se encuentra por debajo del parámetro establecido. Los valores de cenizas encontrados en esta investigación, representa un valor similar comparado con la tabla de alimentos de Venezuela INN [25], que muestra un valor de 2,7%.

También existen estudios en los cuales se han señalado valores de cenizas entre 2,7 y 3,1%, de igual manera que el anterior, los valores obtenidos son similares a las salchichas con incorporación de grano negro de *phaseolus* donde los valores de cenizas se encuentra de 2,28 hasta 2,66 [23], asimismo, son comparables a lo investigado por [26, 27], quienes obtuvieron 3% de cenizas en salchichas Frankfurt con carboximetilcelulosa y en salchichas comerciales de cerdos y res en estados unidos en una investigación realizada por la universidad de Wiscosin; y superiores con respecto a una salchicha elaborada de mezcla de cachama-res en la cual se obtuvo valores de cenizas de 1,72 hasta 1,88%.

En el contenido de grasa presente en la bologna con sustitución por harina de *Phaseolus vulgaris*, existe diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). En los diferentes tratamientos de las bolognas, se observa una disminución del porcentaje de grasa a medida que aumenta la proporción de harina de *Phaseolus* añadida. Sin embargo, las cantidades de grasa presente en la bologna elaborada están por encima del 10%, lo que se considera un producto bajo en grasa comparado con el comercial.

Así mismo, en la Tabla I se observan los valores para el contenido proteico, mostrando diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). La norma COVENIN [28] exige como mínimo un 11% de proteínas para productos cárnicos, y los valores de este estudio varían entre 12,84 a 13,54 % evidenciándose por encima del valor establecido por dicha norma. Los valores encontrados son cercanos a lo que establece la Tabla de alimentos en Venezuela y Perú (11,3%) y están por debajo de las marcas comerciales mexicanas tipo Viena Bafar (20,79 %) y Chimex (25,75 %) reportados por [29]. De igual

Determinación	Tratamiento/ Harina <i>Phaseolus vulgaris</i>			
	CONTROL	THP1	THP2	THP3
Humedad (%)	62,25±0,01	63,27±0,06	63,24±0,05	62,38±0,04
Cenizas (%)	2,20±0,03	2,25±0,04	2,55±0,03	2,63±0,03
Grasas (%)	21,52±0,38	17,01±0,07	14,02±0,06	12,91±0,03
Proteína (%)	12,84±0,03	14,44±0,04	14,28±0,02	13,54±0,04
Nitritos (ppm/NaNO <sub>2</sub> )	29,15±0,04	26,55±0,28	16,41±0,03	12,36±0,11

Tabla I. Valores promedios de las propiedades físicas químico de la bologna con la sustitución de *Phaseolus vulgaris*. THP1=3%: Sustitución de harina *Phaseolus vulgaris* THP2= 6%: Sustitución de harina *Phaseolus vulgaris* THP3= 9%: Sustitución de harina *Phaseolus vulgaris* y los resultados representan la media de tres determinaciones ±DE. Para cada tratamiento, letras diferentes en una misma columna representan diferencias significativas.

manera ha sido obtenido un % de proteína en salchichas entre 11,42% a 13,28% cuando se emplea inulina y carragenina en la elaboración de salchichas de carne bajas en grasa [30]. Por el contrario en algunos estudios se reportan [29] altos porcentajes de proteínas en salchichas comerciales tipo Viena KIR (25,56%) y MUR (31,33%). Además las salchichas fermentadas pueden llegar a niveles de proteínas de 21,67% [31] y las salchichas cantonesas 47,28% [32].

En este orden de ideas, existen salchichas comerciales con valores de proteínas entre 18,48% a 24,43% en Sudan [33] y en salchicha de otras especies como la de conejo [34] con valores de proteínas del 20,91%.

El resultado más importante observado en la composición química, es el comportamiento del nivel de nitrito residual. La incorporación de harina de *Phaseolus vulgaris* a la bologna produjo una disminución significativa ( $p < 0,05$ ) en el nivel de nitrito residual y que al cocinarlo debería reducirse más, esta disminución puede ser debido a las reacciones del nitrito con los biocomponentes activos presentes en la harina de leguminosas o ascorbato de sodio incorporado [35].

#### Análisis sensorial de la Bologna con la sustitución por harina de *Phaseolus vulgaris*

En la Tabla II, se observan los resultados de las varianzas con respecto al color, obtenidos en el análisis sensorial según el grado de inclusión de harina de *P vulgaris*. Salvo con el olor, los atributos sensoriales presentaron diferencias estadísticas entre los tratamientos 2 y 3, siendo la firmeza, el atributo que tuvo diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en los tres grupos experimentales. La aceptación del color en los THP1 y THP2 no presentaron diferencias, en relación al THP3 respectivamente. Este resultado es positivo

debido a que la adicción de la harina de *P. vulgaris* no modificó el color característico del producto.

También se aprecian, los valores de sabor indicando que existen diferencia significativa entre la concentración de las muestras ( $p < 0,05$ ), reflejando mayor aceptación en los tratamiento 3 % y 6% en comparación al tratamiento 9%.

En la firmeza de la bologna se observó que existen diferencia significativas ( $p < 0,05$ ) para cada una de los tratamientos. Situando THP1 con los valores más altos (6,278%) en comparación a THP2 (5,98%) y THP3 (5,92%). Así mismo, se presentaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) al evaluar la aceptabilidad de la bologna, se evidenció que la que contiene 3 % de harina obtuvo la mayor calificación en aceptación sensorial con respecto al grupo control. Las formulaciones que contenían 6% y 9 % disminuyeron su aceptación por parte de los consumidores, en la medida que aumentó la proporción de la harina.

Son escasos los estudios para documentar la aceptación de los consumidores para evaluar los efectos de la incorporación de *Phaseolus vulgaris* en productos cárnicos emulsionados. La sustitución de grasa en otros tipos de procesamiento de la carne si ha sido discutido, como es el caso en que la bologna baja en grasa por adicción de harina de trigo o fécula de patata, fue significativamente más firme que el control [36].

Ha sido reportado que al sustituir la carne en la bologna por harina de grano (almidón del grano, fibra del grano y otras) su aceptabilidad no fue afectada [2]. También se ha determinado que al adicionar 10% de harina de frijol, disminuye las puntuaciones del sabor de nuggets de pollo, sin embargo, las albóndigas con inclusiones de harinas de leguminosas presentan puntuaciones de aceptabilidad relativamente altas ( $> 6,8$  en la escala de 9 puntos) [37, 38]. Además, en

Tratamiento	Color	Olor	Sabor	Firmeza	Aceptabilidad
Control	6,85±1,02 <sup>a</sup>	6,22±2,08 <sup>a</sup>	6,20±1,84 <sup>a</sup>	6,20±1,20 <sup>a</sup>	6,35±0,78 <sup>a</sup>
THP1	6,80±1,01 <sup>a</sup>	6,26±1,29 <sup>a</sup>	6,18±1,38 <sup>a</sup>	6,28±1,32 <sup>a</sup>	6,38±1,06 <sup>a</sup>
THP2	6,80±1,015 <sup>a</sup>	6,16±1,26 <sup>a</sup>	6,26±1,30 <sup>a</sup>	5,98±1,30 <sup>b</sup>	5,50±1,41 <sup>b</sup>
THP3	5,70±1,05 <sup>b</sup>	5,48±1,36 <sup>a</sup>	5,76±1,18 <sup>b</sup>	5,92±1,242 <sup>c</sup>	5,82±1,15 <sup>c</sup>

Tabla II. Valores promedios del nivel del agrado de la Bologna con sustitución de harina de *Phaseolus vulgaris*. THP1=3%: Sustitución de harina *Phaseolus vulgaris* THP2= 6%: Sustitución de harina *Phaseolus vulgaris* THP3= 9%: Sustitución de harina *Phaseolus vulgaris* y Los resultados representan la media de tres determinaciones ±DE. Para cada tratamiento, letras diferentes en una misma columna representan diferencias significativas.

una investigación sobre los efectos de diferentes harinas de leguminosas en la calidad de carnes para hamburguesas de búfalo, se observó que ninguna de las leguminosas presentaron efecto perjudicial sobre las propiedades sensoriales [39]. Así mismo, se ha informado que la aceptabilidad de salchichas de cordero no fue afectada por la inclusión de harina de garbanzo, mientras que las salchichas de cerdo y carne de vaca fueron significativamente menos aceptables que los controles [40].

### CONCLUSIONES

La harina de *Phaseolus vulgaris* mostró potencial como una buena fuente de proteínas dietética que puede ser usado como ingrediente funcional para productos cárnicos (bologna). La adición de harina *Phaseolus* para bologna representa una mejora en sus propiedades nutritivas y puede tener efectos beneficiosos, posiblemente debido a la presencia de biocomponentes activos, que inducen una disminución en los niveles de nitritos residuales. Los mejores resultados se obtuvieron para las bologna con adición de 3% y 6% de la harina de *Phaseolus*, que mostraron propiedades sensoriales similares a las bologna convencionales.

La harina de *Phaseolus vulgaris* en productos escaldados como la bologna, no cambia las propiedades organolépticas del producto con la sustitución de este extensor por la grasa. Este resultado es favorable para las empresas procesadoras de embutidos, debido que presenta gran ventaja en cuanto a los costos de producción, en comparación a otros extensores.

### BIBLIOGRAFÍA

[1] Jiménez-Colmenero F. Estrategias tecnológicas en el desarrollo de derivados cárnicos funcionales. En:

F. Jiménez Colmenero, F. J. Sánchez-Muniz & B. Olmedilla (Eds.). La carne y productos cárnicos como alimentos funcionales. Madrid: Fundación Española de la Nutrición y Editec@red 2004; pp. 75-90.

[2] Pietrasik Z y Janz JAM. Utilization of pea flour, starch-rich and fiber-rich fractions in low fat bologna z. Food Research International 2010; 43: 602-608.

[3] Claus J R, y Hunt MC.. Low-fat, high-added bologna formulated with texture-modifying ingredients. J Food Sc 1991; 56: 643-647.

[4] Keeton, JT. Low-fat meat products: Technological problems with processing. Meat Science 1994; 36, 261-276.

[5] Morros M.E. Cultivo de la caraota con énfasis en el estado Lara. Maracay, Ven., Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara 2001; 74 p.

[6] Aguilera GY. Harinas Leguminosas deshidratadas: Caracterización Nutricional y valoración de sus propiedades tecno-funcionales. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid facultad de Ciencias Departamento de Química Agrícola 2009; p. 213-281.

[7] Miquelena E. Evaluación de la calidad nutricional de algunas harinas de leguminosas de granos cultivadas en la planicie de Maracaibo. Tesis de grado. LUZ 2004; Maracaibo.

[8] Guevara N. Consumo y Producción de carotas *Phaseolus Vulgaris* [Documento en línea] FAO: www.fao.org. 2007.

[9] Güemes-Vera N. Utilización de los derivados de cereales y leguminosas en la elaboración de productos cárnicos. NACAMEH 2007; 1(2):110-117.

[10] Ratnayake, W S, Hoover R, y Warkentin T. Pea starch: Compositional, structure and properties. A review. Starch. 2002; 54, 217-234.

- [11] Albarracín WL, Acosta I, Sánchez B. Elaboración de un producto cárnico escaldado utilizando como Extensor harina de frijol común [Documento en línea] Revista De La Facultad De Química Farmacéutica 2010; 17 (3): 264-27.
- [12] Rocha A E. Evaluando proteínas no cárnicas para mejorar textura y retención de humedad. Consultado en enero de 2010, disponible en: <http://www.carnetec.com/Membership/logon.aspx?ReturnUrl=%2fMembersOnly%2ftechnology%2fdetails.aspx%3fitem%3d10616&item=10616#1>. 2010.
- [13] Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 1981. Productos de cereales y leguminosas. Determinación de acidez. Muestreo. COVENIN #1787:1981. Ministerio de Fomento. Caracas.
- [14] Granito MJ, Guinand D, Pérez y Pérez S. Valor nutricional y propiedades funcionales de *Phaseolus vulgaris* procesada: un ingrediente potencial para alimentos. Interciencia 2009; 34 (1): 64-70.
- [15] AOAC Official Method of Analysis. 15th Edn., Association of Official Analytical Chemists, Washington DC USA 1990; 85-89.
- [16] AOAC. Official Method of Analysis. 17th Edn. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC 2000; USA. pp: 107.
- [17] Norma venezolana COVENIN 1120: Carne y productos cárnicos Determinación de humedad, 1997; 2da revisión.
- [18] Anzaldúa Morales, A. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza. España. 1994; 220 p.
- [19] Fortín, J. y C. Desplancke. 2001. Guía de selección y entrenamiento de un panel de catadores. Editorial Acribia. S.A. Zaragoza. España. 124 p.
- [20] Izquierdo P, García A, Allara M, Rojas E, Torres G, González P. Análisis Proximal, Microbiológico y Evaluación Sensorial de Salchichas Elaboradas a Base de Cachama Negra (*Colossoma macropomum*). Rev. FCV-LUZ 2007; XVII (3): 294-300.
- [21] Ordóñez M.; Rovira J, Jaime I. The relationship between the composition and texture of conventional and low-fat frankfurters. International Journal of Food Science and Technology 2001; 36:749-758.
- [22] Mendoza E, García M, Cesas C, Selgas M. Inulin as fat substitute in low fat, dry fermented sausages. Meat Science 2001; 57:387-393.
- [23] Dzudie T, Scher J, Hardy J. Common bean flour as an extender in beef sausages. Journal of Food Engineering 2002; 52(2): 143-147.
- [24] Norma venezolana COVENIN 1220: Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido total de cenizas, 2da revisión 1999.
- [25] INN. Tabla de composición de alimentos para uso práctico. Serie de cuadernos azules. Publicación N° 52. Venezuela. 1999.
- [26] Barbut S, y Mittal GS. Effects of three cellulose gums on the texture profile and sensory properties of low fat frankfurters. International journal of Food Science and Technology 1996; 31, 241-247.
- [27] Lema, M.B. Elaboración de salchichas vienesa con la utilización de diferentes niveles de glutamato monosódico (0,2; 0,4 y 0,6%) como potenciador de sabor. Tesis de grado en Industrias pecuarias recuperado el 2 de mayo de 2013, de <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/807/1/27T0170.pdf>, 2010.
- [28] Norma venezolana COVENIN 1218:1980. De alimento. Determinación de Nitrógeno. pp 6.
- [29] Gamero-Barraza M, Velasco-González OH, Carrillo-Bocardo MF, Ibarra-Alvarado M.B.. Análisis comparativo de seis marcas comerciales de salchicha tipo viena. División ciencias de la vida Campus irapuato-salamanca. Congreso 2010.
- [30] Ruiz-Martín DE, Pacheco-Delahaye E. Utilización de inulina y carragenina en la elaboración de salchichas de carne bajas en grasa. Rev. Fac. Agron. (Maracay) 2007; 33:165-178.
- [31] Comí G, Urso R, Iacumin L, Rantsiou K, Cattaneo P, Antoni C, Cocolin L, Characterisation of naturally fermented sausages produced in the North East of Italy. Meat Science 2005; 69: 381-392.
- [32] Wu Y, Zhao M, Yang B, Sun W, Cui C, Mu L. Microbial analysis and textural properties of cantonese sausage. Journal of Food Process Engineering 2008; 33: 2-14.
- [33] Adam YSI y Abugroun H.A. Effect of Sudanese Marketing Condition on Quality Attributes of Meat Products. Pakistan Journal of Nutrition 2010; 9 (12): 1149-1156.
- [34] Cury K, Martínez A, Aguas Y, Oliveros R. Caracterización de carne de conejo y producción de salchicha. Rev. Colombiana cienc. Anim 2011; 3(2):269-282.
- [35] Fernández-Ginés M; Fernández-López E; Sayas-Barberá E; Sendra A, Pérez-Álvarez. Lemon albedo as a new source of dietary fiber: Application to bologna sausages. Meat Science 2004; 67: 7-13.
- [36] Carrillo Bocardo M. F. Velasco-González, O.H., Gamero Barraza, M., Ibarra Alvarado, M. Desarrollo De Para Hamburguesa Utilizando Granza De Frijol Extrudido (*Phaseolus Vulgaris*) Como Agente Extensor. Xii Congreso Nacional De Ciencia y tecnología. [www.respyn.uanl.mx/especiales/2010/ee-09-2010/.../CA21.pdf](http://www.respyn.uanl.mx/especiales/2010/ee-09-2010/.../CA21.pdf).

[37] Prinyawiwatkul, W, McWatters KH, Beuchat, LR, y Phillips, RD. Physicochemical and sensory properties of chicken nuggets extended with fermented cowpea and peanut flours. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 1997; 45:1891-1899.

[38] Serdaroglu M., Yildiz-Turp G., Abrodimov K. Quality of low-fat meatballs containing legume flours as extenders. *Meat Science* 2005; 70(1): 99-105.

[39] Modi, V. K, Mahendrakar, N. S., Rao, N. D., y Sachindra, N. M. Quality of buffalo meat burger containing legume flours as binders. *Meat Science* 2003; 66:143-149.

[40] Verma, M. M., Ledward, D. A., y Lawrie, R A. Utilization of chickpea flour in sausages. *Meat Science* 1984; 11:109-121.