

**EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA DE LA COMBINACION DE CARNE DE
CHIVO, POLLO Y CERDO EN JAMÓN COCIDO***
**RESPONSE EVALUATION OF THE COMBINATION OF GOT, CHICKEN AND
PORK MEAT IN COOKED HAM**

*Tesis de Maestría del Área de Postgrado, UNELLEZ-San Carlos

*Jhonny Ali Palmero¹, Miguel Angel Garcia², Enrique Coromoto Avila²,
Madeleine Deusdesdidh Suárez¹*

¹MSc. (UNELLEZ). Programa de Ingeniería Agroindustrial. Decanato de agronomía.
Universidad Centro occidental Lisandro Alvarado. Apartado 3001.
Barquisimeto, Edo. Lara, Venezuela. E-mail: *jhonnypalmero@yahoo.es*

²MSc. (UNELLEZ). Tutor Académico. Postgrado de Ingeniería Agroindustrial.
Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales.
UNELLEZ-San carlos, Estado Cojedes, Venezuela 2201

³Ing. Agroindustrial (UNELLEZ). Laboratorio de Fisiología Postcosecha. Programa
Ciencias del Agro y del Mar. Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales.
UNELLEZ-San Carlos, Estado Cojedes, Venezuela.

Recibido: 10-12-2005 / Aceptado: 07-05-2006

RESUMEN

La respuesta de la combinación de carne de chivo(X_1), cerdo(X_2) y pollo(X_3) se evaluó utilizando la tecnología de fabricación de jamón cocido. Las respuestas medidas fueron color *a*, textura y rendimiento. El diseño del experimento fue de tratamientos de mezclas "LATTICE SIMPLEX" para tres factores experimentales (X_1 , X_2 , X_3) con cuatro niveles cada uno, para 15 unidades experimentales (tratamientos distintos) completamente repetidos. Las respuestas medidas en función de los factores experimentales, se modelaron utilizando el modelo cúbico especial de SHEFFE con la finalidad de predecir valores en cada una de las respuestas con características muy parecidas al jamón cocido comercial. Las mezclas que permitieron satisfacer estos requerimientos para el color "a" fue: 36,43% de chivo, 16,59% de cerdo y 47 % de pollo; Para la textura 66,72 % de chivo, 28,21% de cerdo y 5,07% de pollo y para el rendimiento 50% de chivo y 50% de cerdo.

Palabras clave: Chivo, cerdo, pollo, jamón, diseños de mezcla.

SUMMARY

The response resulting from the combination of goat(X_1), pork(X_2) and chicken(X_3) meat was evaluated utilizing the technology of cooked ham manufacture. The measured responses were a color, texture and yield. The experiment's design was a mixture treatment "LATTICE SIMPLEX" for three experimental factors (X_1 , X_2 , X_3) with four levels for each factor, for 15 experimental units (different treatments) completely repeated. The responses measured as a function of the experimental factors were modeled using SHEFFÉ's special cubic model to be able to predict values in each one of the responses that had very similar characteristics to the commercial cooked ham. Those mixtures that were able to satisfy these requirements for the "a" color were: 36,43% goat, 16,59% pork and 47 % chicken; for the Texture variable 66,72 % goat, 28,21% pork and 5,07% chicken; and for the variable Yield the combination was 50% goat and 50% pork.

Key Words: *Goat, pork, chicken, cooked ham, mixture design.*

INTRODUCCIÓN

El jamón cocido representa uno de los elaborados de cerdo que más auge está adquiriendo en la actualidad como consecuencia de su buena digestibilidad, bajo contenido graso y ausencia de micro toxinas. También forma parte de los productos carnicos que presenta mayor apetecibilidad por parte de los consumidores, debido a que en él se mantienen las características complementadas por perfiles especiales de jugosidad, firmeza, buena unión y aroma de curado, factores que son cada vez más evaluados por un número creciente de consumidores. Para delimitar la identificación de este tipo de producto la norma venezolana COVENIN [2], lo define como un producto pasteurizado elaborado a base de la carne de los miembros posteriores del cerdo, excluyendo la carne triturada, separados transversalmente de los miembros del costado, entre la última vértebra lumbral y la pierna sacra, a los cuales podrá quitársele o no la piel, tendones y ligamentos sueltos. La carne deberá curarse y podrá ahumarse con especias y condimentos. Sin embargo la carne de aves está siendo utilizada ampliamente para la elaboración de una gran cantidad de productos alimenticios para consumo humano entre ellos el jamón cocido [3]. Pero debido al bajo contenido en mioglobina este tipo de carnes producen un embutido de color pálido [9]. Es conocido también que las procesadoras de jamón endiabado agregan a sus productos carne de cerdos provenientes de madres que han concluido su ciclo reproductivo para mejorar el nivel de pigmentación del producto, dada la mayor cantidad de pigmento que su carne aporta a este. Por otro lado la carne de chivo tiene más pigmentación (mioglobina) que la carne de cerdo y aves, pero se desconoce su comportamiento en la respuesta al color de curado que pueda tener y la posibilidad de desarrollar gelificación dentro de la estructuración de productos como el jamón cocido.

Lara es uno de los estados de Venezuela que presenta un desarrollo significativo en cuanto a la producción de caprinos, constituyendo el segundo estado más productor después de Falcón, con una producción anual mayor a las 300.000 cabezas de la cual obtienen sus ingresos directos unas 12000 familias campesinas [4]; Igualmente ha logrado un mercado importante para su carne, leche y productos lácteos de cabra, pero dada la influencia de los hábitos alimenticios del venezolano la carne de chivo tiene un tope en la demanda como carne fresca, razón por la cual se plantea la necesidad de estudiar alternativas tecnológicas que ofrezcan nuevas posibilidades

comerciales a este tipo de carne y de esta manera generar valor agregado a través de sus productos procesados. Al efecto el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la respuesta tecnológica de la combinación de carne de chivo, pollo y cerdo en jamón cocido.

MATERIALES Y METODOS

Materia prima e ingredientes

Los jamones experimentales se fabricaron con perniles y paletas de chivos limpios frescos y despostados de animales hembras, de la raza tipo criollo y con edades de aproximadamente seis meses, suministrados por un proveedor del caserío Aregüe del municipio Torres del Estado Lara. Los perniles de cerdos con garantía de animales fisiológicamente estables, reposo de 24 horas y no estresados antes del beneficio, fueron adquiridos en el frigorífico "El Placer" ubicado en la Av. Ricaurte de San Carlos Estado Cojedes; del mismo modo se obtuvieron las pechugas de pollos. Toda la materia prima fue transportada bajo condiciones de refrigeración, desde los centros de acopio hasta el laboratorio de ingeniería y tecnología de los alimentos (LITA) de la UNELLEZ San Carlos, estado Cojedes, para inmediatamente ser sometidos, al proceso correspondiente a cada tratamiento. Los ingredientes y aditivos utilizados en la solución curante fueron obtenidos de la empresa de suministros CONDIECA, ubicada en San Joaquín Estado Carabobo.

La fórmula utilizada para la preparación de la solución curante fue: Sal común 8.65%, Sal curante 1.5%, Azúcar 1.42%, Fosfatos 2.4%, y Eritorbato 0.285%

Proceso tecnológico

Una vez en el laboratorio la materia prima, fue sometida a un proceso de desposte y limpieza a objeto de eliminar restos de cueros, grasas, huesos y otras piezas extrañas. Posteriormente se procedió al troceado y molido de los mismos, pasando la carne a través de un molino con orificio de 14 mm de diámetro, luego se realizó por separado el proceso de curado (para la carne de chivo, cerdo y pollo) utilizando el método de masajes manual en una relación de 25 partes de solución (ml) para 100 partes (gr) de carne. Estas mezclas (carne solución curante) se colocaron a 4°C por 36 horas, con intervalos de masajeados intermitentes cada 12 hr; Una vez transcurrido la etapa de curado se procedió a la preparación de las mezclas para cada tratamiento, la cual se realizó en forma manual incorporando los diferentes porcentajes de cada tipo de carne. Para luego ser embutidas manualmente en tripa de "cero perdida" con capacidad de 500 gr; Seguida por un proceso de cocinado realizado en dos etapas (asentamiento 45-50 °C por una hora y gelificación a 75-80 °C por 5 hora). Finalmente los embutidos cocinados y preenfriados en baño de agua potable fueron, extraídos de la tripa cero perdida para así realizarles los análisis correspondientes.

Determinaciones de las respuestas en los jamones cocidos

Rendimiento

Se determino tomando en cuenta el porcentaje (%) de agua perdida por el producto en un periodo comprendido entre la etapa previa al cocinado y después de la refrigeración. La técnica incluyo pesajes individuales a cada unidad experimental (jamón) antes del cocinado y después de la refrigeración, para luego determinar la cantidad de agua perdida por diferencia, entre el peso inicial (Pi) y el peso final (Pf)

Textura

Se tomaron cortes transversales de aproximadamente 4cm de espesor a cada jamón, para cuantificar las mediciones, utilizando un texturometro manual GCA/PRECISIÓN SCIENTIFIC de punta de aguja, con un diámetro de 2 mm y longitud de 2 cm. Los resultados se expresaron en lb-f

Color

Según metodología de Hunter, empleando un colorímetro de reflectancia triestimulo marca HunterLab D-25 con iluminante patrón tipo C y una geometría de iluminación y lectura de 45/0°. Midiendo el parámetro a (relación rojo/rosado).

Análisis estadístico

El tipo de arreglo de tratamiento utilizado fue un diseño de mezcla en Lattice Simplex, para tres factores experimentales chivo(X1), cerdo(X2) y pollo(X3), con 4 niveles cada uno, para un total de 15 tratamientos distintos, completamente repetidos (2 repeticiones) (TABLA I). Con el cual se genero un modelo cúbico especial de cheffe para cada respuesta, que permitiera construir graficas triangulares tridimensionales para estudiar la variabilidad de las respuestas frente a las distintas mezclas, y poder predecir condiciones operativas deseadas. La estructura matemática del modelo cúbico de Scheffe que se utilizo para los tres factores fue:

$$Y = \sum_{i=1}^k b_i X_i + \sum_{i < j=2}^k b_{ij} X_i X_j + \sum_{i < j < m}^k b_{ijk} X_i X_j X_m$$

Una vez medidas las respuestas (Yij), como se dijo anteriormente se generaron tres modelos, uno para cada respuesta, con la siguiente estructura:

$$Y = b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_{12} X_1 X_2 + b_{13} X_1 X_3 + b_{23} X_2 X_3 + b_{123} X_1 X_2 X_3$$

Se construyeron los cuadros de análisis de varianza (ANAVAR) del modelo completo para cada respuesta. Y se obtuvo la significancia del efecto de tratamiento, de los factores de estudios, y demás términos del modelo así como el coeficiente de determinación (R²). Para el análisis de los datos se utilizo el programa SAS versión 8,00 [6]; Y la representación grafica se realizó con el software STATISTICA versión 6.0 [13].

TABLA I. MATRIZ DE DISEÑO DE TRATAMIENTO PARA EL EXPERIMENTO CON MEZCLAS DE TRES FACTORES, EN LATTICE SIMPLEX/A TREATMENT DESIGN MATRIX FOR THE EXPERIMENT WITH MIXTURES OF 3 FACTORS ARRANGED IN A SIMPLEX LATTICE.

TRATAMIENTO	CHIVO % X_1	CERDO % X_2	POLLO % X_3
1	0	0	1
2	0	0,25	0,75
3	0	0,5	0,5
4	0	0,75	0,25
5	0	1	0
6	0,25	0	0,75
7	0,25	0,25	0,5
8	0,25	0,5	0,25
9	0,25	0,75	0
10	0,5	0	0,5
11	0,5	0,25	0,25
12	0,5	0,5	0
13	0,75	0	0,25
14	0,75	0,25	0
15	1	0	0

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Modelos matemáticos

Los modelos obtenidos para cada una de las respuestas fueron:

$$\text{Color } a = 16,40X_1 + 12,29X_2 + 5,12X_3 - 4,59X_1X_2 + 11,16X_1X_3 + 3,43X_2X_3 + 6,93X_1X_2X_3$$

$$\text{Textura} = 166,4X_1 + 149,8X_2 + 72,7X_3 + 111,4X_1X_2 + 8,6X_1X_3 + 182,1X_2X_3 - 1050,3X_1X_2X_3$$

$$\text{Rendimiento} = 98,4X_1 + 99,5X_2 + 94,9X_3 + 2,4X_1X_2 + 2,17X_1X_3 - 8,4X_2X_3 + 46,31050,3X_1X_2X_3$$

Según Lawson y col [8]. El objetivo en los problemas de mezclas, es encontrar un modelo que permita pronosticar el valor de la variable dependiente, en función de sus componentes; Al efecto los modelos encontrados en esta investigación permitieron predecir valores en cada una de las respuestas con características muy parecidas al jamón cocido comercial; Con respecto al valor "a" que es indicativo del color rojo/rosado, la mezcla que satisfizo estos requerimiento fue: 36,43% de chivo, 16,59% de cerdo y 47 % de pollo; Para la textura 66,72 % de chivo, 28,21%

de cerdo y 5,07% de pollo y para el rendimiento 50% de chivo y 50% de cerdo.

Color

Los resultados obtenidos del análisis de varianza (TABLA II) para la respuesta color "a" (rojo-rosado) muestran que los tratamientos son altamente significativos ($P < 0,01$). Esto indica que los factores experimentales chivo(X_1), cerdo(X_2) y pollo(X_3) contribuyen significativamente a la variabilidad del color "a", siendo la carne de chivo el factor que más contribuye. Esto resulta lógico dado que la mayor pigmentación (mioglobina) esta dada por la carne de chivo y en el mismo orden le sigue el cerdo y finalmente el pollo. Lo cual es una consecuencia de las diferencias de pigmentaciones en las carnes para las diferentes especies, siendo esto uno de los factores que afecta el color de las carnes y a mayor pigmentación mayor respuesta al color de curado puesto que esto es una consecuencia de la reacción de la mioglobina presente en el músculo y coincide con lo reportado por Mohler [10] para carne de bovino y cerdo. Por tanto al aumentar la carne de chivo en la formulación y al disminuir la de pollo y cerdo aumenta proporcionalmente la respuesta color de curado en los jamones (FIG. 1), puesto que si bien la dosis de nitrito se mantiene la respuesta va a depender de la cantidad de mioglobina presente en la carne. Esto coincide con los resultados de Kim y col [7] quienes encontraron diferencias en los valores de color en el Hunter entre geles preparados con surimi de "catfish" provenientes de carnes lavadas y sin lavar y con los resultados de García [5] quien también encontró diferencias de color en productos tipo gel elaborados con carne de cachama, sin lavar y lavada, en la cual se remueve la mioglobina, aun cuando la dosis de nitritos fue igual para ambos productos.

El factor pollo(X_3) no influyo significativamente ($P > 0,05$) en la variabilidad del color "a" y las interacciones de primer orden chivo(X_1)*cerdo(X_2), fueron significativamente diferentes ($P < 0,05$), mientras que la chivo(X_1)* pollo(X_3), fue altamente significativamente ($P < 0,01$). Estos resultados están en sintonía con lo descrito sobre el efecto de la pigmentación de la carne de chivo sobre el color de curado. El coeficiente de determinación $R^2 = 65,16$ % significa que el 65.16% de la variabilidad de la respuesta color "a" es explicado por los factores de estudio, bajo el modelo propuesto y bajo las condiciones experimentales de trabajo. El resto 34.84% pudiera ser explicado por factores no involucrados o por falta de ajuste del modelo.

TABLA II. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA APARIENCIA COLOR "a" / "a" COLOR APPEARANCE VARIANCE ANALYSIS

FV	GL	SC	CM	FC	Pr < F
Tratamientos	14	33,6410	2,4029	32,5596	**
Regresión	7	23,2863	3,3266	45,0758	**
1º orden	3	20,8026	6,9342	93,9593	**
X1	1	15,9674	15,9674	216,3604	**
X2	1	4,7142	4,7142	63,8780	**
X3	1	0,1210	0,1210	1,6395	NS
Interacciones	4	2,4837	0,6209	8,4132	**
X1*X2	1	0,5705	0,5705	7,7303	*
X1*X3	1	1,6903	1,6903	22,9037	**
X2*X3	1	0,2095	0,2095	2,8387	NS
X1*X2*X3	1	0,0134	0,0134	0,1815	NS
Falta de ajuste	7	10,3547	1,4792	20,0433	**
Repetición (rep)	1	1,0612	1,0612		
Rep*trat	14	1,0341	0,0738		
Error combinado	15	2,0953	0,1396		
Total	29	35,7363			

$R^2 = 65,16\%$.

FV. Fuente de variación. GL. Grados de libertad. SC. Suma de cuadrados. CM. Cuadrado medio.

FC. F calculado. Pr < F. Probabilidad menor que F calculado. ** (P < 0,01). * (P < 0,05). NS. No significativo

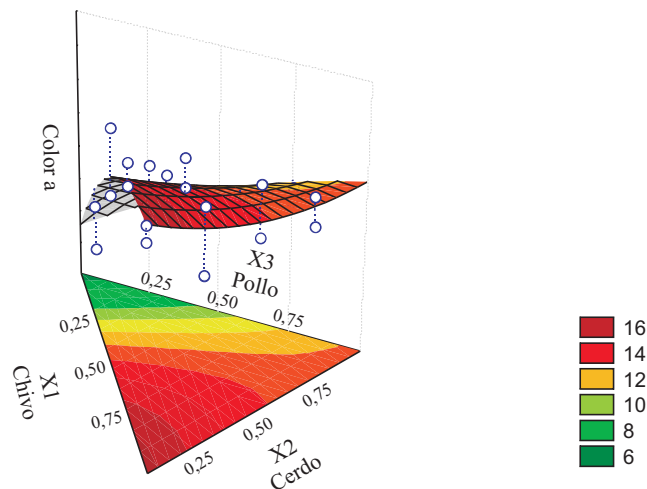


FIGURA 1. SUPERFICIE DE RESPUESTA TRIANGULAR PARA EL COLOR "a" / "a" COLOR TRIANGULAR SURFACE RESPONSE

Textura

En la TABLA III se observa el análisis de varianza para la respuesta textura y muestra que los tratamientos como todos los componentes del modelo son altamente significativos ($P < 0,01$), indicando ello que los factores experimentales chivo(X_1), cerdo(X_2) y pollo(X_3) y sus combinaciones contribuyen significativamente a la variabilidad de la textura del jamón cocido. El factor que más contribuye es la carne de cerdo(X_2). Lo cual según Ordóñez y col [11] se debe al fenómeno de ligazón producto de la formación de una matriz proteica funcional en el seno del producto, que surge entre y a partir de los trozos de carne y depende de las proteínas miofibrilares extraíbles, la fuerza iónica (acción de la sal) el pH de la carne y el tratamiento mecánico aplicado (masaje).

La grafica de superficie de respuesta para la textura (FIG. 2), indica que al aumentar la carne de chivo(X_1) en la formulación, disminuir la de cerdo(X_2) con cero de pollo(X_3), se consigue la textura más alta del jamón cocido. Y los menores valores se obtienen con altas cantidades de pollo(X_3), baja de chivo(X_1) y cero de cerdo(X_2). Esta respuesta evidencia el incremento en la textura que aporta el chivo y cerdo con relación al pollo que la disminuye, lo cual podría explicarse en que durante las operaciones del beneficio del cerdo y chivo hay menos posibilidad de absorción de agua que en el pollo. Tan es así que se establece como limite máximo de incremento en peso por este motivo el 12% para el caso del pollo, cosa que no ocurre para el cerdo y el chivo. Puesto que el pollo absorbe una considerable cantidad de agua durante su beneficio, específicamente en la etapa de enfriamiento ya que este es sumergido en agua después del eviscerado.

Al efecto esta absorción de agua puede afectar la textura de la carne de pollo y esto se traduciría en una disminución de la textura de los productos elaborados con carne de pollo.

TABLA III. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA RESPUESTA TEXTURA/ TEXTURE RESPONSE VARIANCE ANALYSIS.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
Tratamientos	14	22,4310	1,6022	340,8936	**
Regresión	7	17,4847	2,4978	531,4468	**
1° orden	3	13,7981	4,5993	978,5744	**
X1	1	2,3531	2,3531	500,6595	**
X2	1	11,1330	11,1330	2368,7234	**
X3	1	0,3120	0,3120	66,3829	**
Interacciones	4	3,6866	0,9216	196,0851	**
X1*X2	1	0,0852	0,0852	18,1276	**
X1*X3	1	0,6328	0,6328	134,6382	**
X2*X3	1	0,9942	0,9942	211,5319	**
X1*X2*X3	1	1,9744	1,9744	420,0851	**
Falta de ajuste	7	4,9463	0,7066	150,3404	**
Repetición (rep)	1	0,4821	0,4821		
Rep*trat	14	0,0660	0,0047		
Error combinado	15	0,5481	0,0365		
Total	29	22,9791			
$R^2 = 76,09\%$					

FV. Fuente de variación. GL. Grados de libertad. SC. Suma de cuadrados. CM. Cuadrado medio.

FC. F calculado. Pr < F. Probabilidad menor que F calculado. ** (P < 0,01). * (P < 0,05). NS. No significativo.

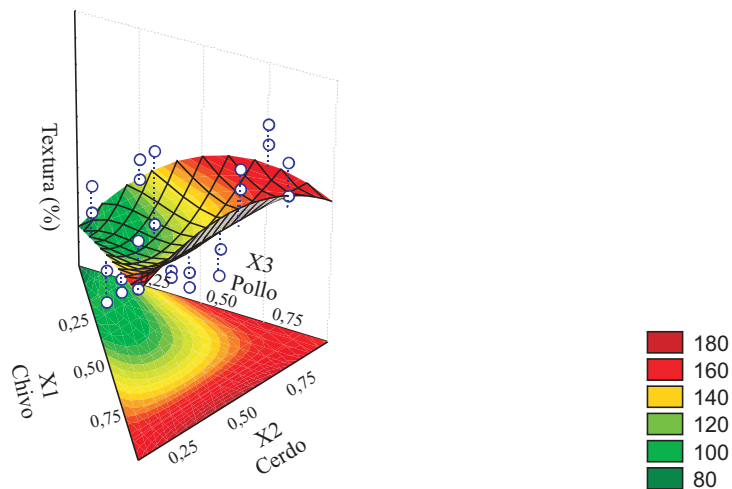


FIGURA 2. SUPERFICIE DE RESPUESTA TRIANGULAR PARA LA TEXTURA/TEXTURE TRIANGULAR SURFACE RESPONSE

Rendimiento

Los resultados del análisis de varianza para la respuesta rendimiento (TABLA IV) muestra que los tratamientos así como todos los componentes del modelo son altamente significativos ($P < 0,01$). Esto indica que los factores experimentales bajo estudio y sus combinaciones contribuyen significativamente a la variabilidad del rendimiento del jamón cocido. El factor que más contribuye a la variabilidad del rendimiento es la carne de cerdo (X_2). Lo cual podría indicar que el cerdo respondió favorablemente a la etapa de asentamiento, pues Álvarez y col [1] con asentamientos de $35^{\circ}\text{C}/60\text{min}$ y Reppón y col [12] con asentamiento a 40°C previo al cocinado a 90°C obtuvieron buena fuerza de gel y buen rendimiento en productos moldeados semejantes al jamón cocido.

La grafica de superficie de respuesta para el rendimiento (FIG. 3), muestran que el mayor rendimiento del jamón cocido se obtiene al incrementar la carne de chivo (X_1) y cerdo (X_2) en la formulación. Y el menor rendimiento se consigue con altas cantidades de pollo.

Estos resultados para el rendimiento donde el incremento del pollo se traduce en una disminución del rendimiento estaría en sintonía con lo descrito para su efecto sobre la textura como consecuencia del agua absorbida por el pollo durante las operaciones del beneficio, que como se indico no ocurre en el caso del cerdo y chivo. Es importante considerar que ha esa absorción de agua por parte del pollo se sumaria la del agua agregada en la solución curante en el proceso de elaboración del jamón cocido, lo cual podría estar sobre pasando la capacidad de retención de agua de este tipo de carne y el exceso será drenado durante el cocinado; traduciéndose en una disminución del rendimiento con relación a los productos donde domina la carne de cerdo y chivo en su formulación los cuales no estarían afectados por este aspecto. Según Varnam y Sutherland [14] el agua constituye entre el 20 y 40% de la formulación de un producto carnico y que habitualmente se añade hasta el 50% de agua aunque en realidad el contenido de agua estaría en relación con el contenido de proteína (4 veces el porcentaje de proteína mas 10). Al efecto si en el caso del pollo la proteína permanece constante, el exceso de agua drena durante el cocinado, lo cual disminuye el rendimiento.

TABLA IV. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA RESPUESTA RENDIMIENTO/YIELD RESPONSE VARIANCE ANALYSIS.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
Tratamientos	14	36,1421	2,5815	271,7368	**
Regresión	7	20,7815	2,9687	312,4947	**
1° orden	3	15,9626	5,3208	560,0842	**
X1	1	5,1437	5,1437	541,4421	**
X2	1	10,5678	10,5678	1.112,4	**
X3	1	0,2511	0,2511	26,4315	**
Interacciones	4	4,8189	1,2047	126,8105	**
X1*X2	1	1,1323	1,1323	119,1894	**
X1*X3	1	1,3584	1,3584	142,9894	**
X2*X3	1	0,8703	0,8703	91,6105	**
X1*X2*X3	1	1,4579	1,4579	153,4631	**
Falta de ajuste	7	15,3606	2,1943	230.9789	**
Repetición (rep)	1	0,5110	0,5110		
Rep*trat	14	0,1331	0,0095		
Error combinado	15	0,6441	0,0429		
Total	29	36,7862			

$R^2 = 56,49$

FV. Fuente de variación. GL. Grados de libertad. SC. Suma de cuadrados. CM. Cuadrado medio.

FC. F calculado. Pr < F. Probabilidad menor que F calculado. ** (P < 0,01). * (P < 0,05). NS. No significativo.

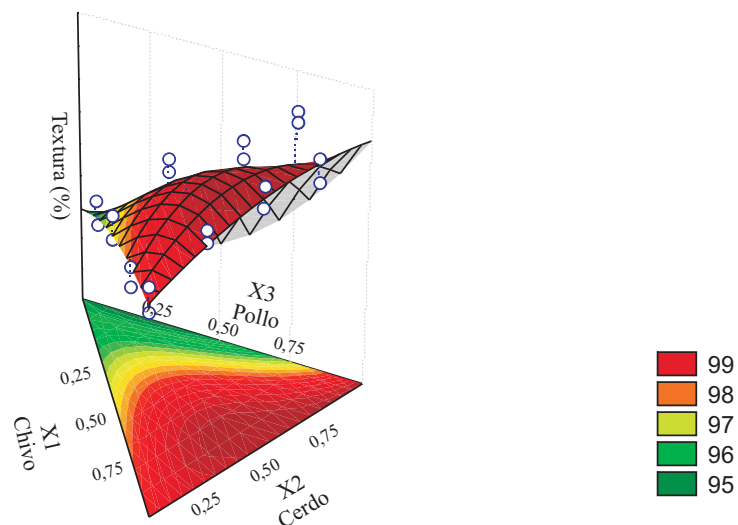


FIGURA 3. SUPERFICIE DE RESPUESTA TRIANGULAR PARA EL RENDIMIENTO/YIELD TRIANGULAR SURFACE RESPONSE

CONCLUSIONES

En este estudio las mezclas que permitieron a los modelos matemáticos predecir valores con características muy parecidas al jamón cocido comercial fueron, Para el color "a" 36,43% de chivo, 16,59% de cerdo y 47 % de pollo; Para la textura 66,72 % de chivo, 28,21 % de cerdo y 5,07% de pollo y para el rendimiento 50% de chivo y 50% de cerdo.

La carne de pollo no influyó significativamente ($P > 0,05$) con respecto al color "a", mientras que la de chivo y cerdo fueron altamente significativa ($P < 0,01$).

La carne de chivo y cerdo aumentan la textura y el rendimiento del jamón cocido, mientras que la carne de pollo los disminuye.

RECOMENDACIONES

Caracterización físico químicas y microbiológicas del producto terminado.

Evaluación de la vida útil del producto (estabilidad)

Estudiar la homogenización de la mezcla mediante la utilización de cutter como operación previa al moldeado, en la elaboración del producto.

AGRADECIMIENTO

Los autores expresan su agradecimiento al laboratorio de ingeniería y tecnología de los alimentos (**LITA**) del vicerrectorado de infraestructura y procesos industriales. **UNELLEZ**, San Carlos, Estado Cojedes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALVAREZ, Z, C; COUSO, I; Tejada, M. Sardine surimi gels as affected by salt concentration blending, heat treatment and moisture. *J. of Food Sci.* 60 (3): 622-626 pp. 1995.
- [2] COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES. (COVENIN). **Norma Venezolana COVENIN 1602-80**. Alimentos. Jamón Cocido 1-4 pp.
- [3] CRUJIC, R; MULALIC, N; SOLAJA, M. Efficacy of using mechanically deboned chicken meta minced meat products. *Hrana-I-ishrana.* 32(2):83-85. 1991
- [4] GALEO, F. Comercialización de la carne de caprinos en el área metropolitana de la ciudad de Barquisimeto. *UCLA. Decanato de Ciencias Veterinarias. Departamento Socio-económico. Barquisimeto, Estado Lara.* 1-4 pp. 1987.

- [5] GARCÍA, M.A. Comportamiento de la carne de cachama (*colossoma macropomum*) ante tratamientos tecnológicos vinculados a la elaboración de productos moldeados y emulsionados. Unellez San Carlos. 83 pp. 2005.
- [6] INSTITUTE INC. Statistical Analysis System for Windors. Cary, Nort Carolina, USA. Release 8.00. 1999.
- [7] KIM, J. M; LIU, C. H. EUN; J.B.PARK, J.W; OSHIMI R; HAYASHI K; OTT, B; ARAMAKIT, T; SEKINE, M; HORIKITA, Y; FUYIMOTO, K, AIKAWA, T; WELCH, L; LON, R . Surimi from fillet frame of channel catfish. Journal of food Science. 61:428-431. 1996
- [8] LAWSON, J; MADRIGAL, J; ERJAVEC, J. Estrategias Experimentales Para Mejoramiento de la Calidad en la Industria. I Edición, Grupo editorial Iberoamericano. Mexico, 243-253 pp. 1992
- [9] MÁRQUEZ, E; SALAZAR, A. Efecto de diferentes niveles iniciales de nitrito y tipo de fibra en algunas características de productos curados. Revista científica FCV-LUZ. 1(1): 35-41. 991.
- [10] MOLER, K. El curado. Editorial Acribia. Zaragoza.España. 50-66 pp. 1982.
- [11] ORDÓÑEZ, J. A; CAMBERO, M. I; FERNÁNDEZ, L; GARCIA, M. L, DE FERNANDO, G.G; DE LA HOZ, L; Y SELGAS, M.D. Tecnologia de alimentos .Volumen II - Alimentos de origen animal.Editorial Acribia, S.A.España. 276-277 pp. 1998
- [12] REPÓN, K.D; BABBIT, J.K; BERNTSEN, S; TSURUTA, M. Gel properties of surimi from pacific herring. J. Food Sci. 707-714 pp. 1995.
- [13] STATSOFT, INC. STATISTICA (data analysis software system), version 6. 2001.
- [14] VARNAM, A.H; Y SUTHERLAND, J.P. Carne y productos carnicos - tecnología química y microbiológica. Editorial Acribia. S.A. Zaragoza. España. 125pp. 1998.