

EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA TECNOLÓGICA DE LA MEZCLA DE PULPA DE COPORO (*Prochilodus mariae*) E HIGADO DE RES, EN LA OBTENCIÓN DE UN CHORIZO TIPO CHISTORRA

(EVALUATION OF THE TECHNOLOGICAL RESPONSE OF THE MIXED PULP OF COPORO (*Prochilodus mariae*) AND LIVER OF RES, IN THE OBTAINING OF A CHORIZO TYPE CHISTORRA)

Osmairy Mota, Yorman Pérez

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” UNELLEZ.
Programa Ciencias del Agro y del Mar. San Carlos-Estado Cojedes, Venezuela.

yormanjavier2005@gmail.com

Recibido: 02-11-2017/ Aceptado: 10-03-2018

RESUMEN

La chistorra en la Industria cárnica cada día cobra mayor auge, ya que la misma se caracteriza por ser un embutido que suele curar en muy poco tiempo, se estabiliza solo durante 24 horas entre los 2 y 8 °C y sus contenidos proteicos son elevados. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta tecnológica de la mezcla de pulpa de coporo (*Prochilodus mariae*) e hígado de res, en la obtención de un chorizo tipo chistorra, se realizó una caracterización química de las carnes en cuanto a aw , Capacidad de Retención de Agua (CRA), humedad, calcio y proteínas para ello se realizaron 6 mediciones por cada respuesta para obtener una desviación aceptada estadísticamente, Se usó un diseño de mezcla simplex- rejilla, con dos factores experimentales coporo (X_1) y hígado de res (X_2) con 3 ejecuciones y 3 repeticiones para un total de 12 tratamientos midiendo las respuestas aw (Y_1), CRA (Y_2) y humedad (Y_3). Se evidenció que la pulpa de coporo contiene 20,47% de proteínas, 71,79% de humedad y 0,99 de aw mientras que el hígado de res obtuvo 18% de proteína, 70,29% de humedad y 0,98 de actividad de agua, se obtuvo que el R^2 para todas las respuestas estuvo por encima del 80% considerándose bueno el modelo usado ya que ajusto los datos correctamente, además las concentraciones de hígado de res y carne de coporo respondieron bioquímicamente bien al producto tipo chistorra lográndose estabilizar la emulsión en menos de 24 horas y obtener el producto deseado.

Palabras Clave: Chorizo, pulpa de coporo, hígado de res, diseño de mezcla

SUMMARY

The chistorra in the meat industry every day gains more boom, since it is characterized by being a sausage that usually heals in a very short time, stabilizes only for 24 hours between 2 and 8 ° C and its protein contents are high. The objective of this work was to evaluate the technological response of the mixture of coppice pulp (*Prochilodus mariae*) and beef liver, in obtaining a chorizo-type sausage, a chemical characterization of the meats was made in terms of aw, capacity of Water Retention (CRA), humidity, calcium and proteins for this, 6 measurements were made for each response to obtain a statistically accepted deviation. A simplex-grid mixing design was used, with two experimental factors, coppore (X1) and beef liver. (X2) with 3 executions and 3 repetitions for a total of 12 treatments measuring the responses aw (Y1), CRA (Y2) and humidity (Y3). It was evidenced that the pulp of coppore contains 20.47% of proteins, 71.79% of humidity and 0.99 of aw while the beef liver obtained 18% of protein, 70.29% of humidity and 0.98 of water activity, it was obtained that the R2 for all the answers was above 80%, considering the model used was good, since I adjusted the data correctly, besides the concentrations of beef liver and coppore meat responded biochemically well to the chistorra type product. stabilize the emulsion in less than 24 hours and obtain the desired product.

Key Words: Chorizo, coppore pulp, beef liver, mix design

INTRODUCCIÓN

El consumo de carne ha constituido para algunas culturas la fuente principal de proteínas, ya que la mayoría de su composición contiene los aminoácidos esenciales que el hombre necesita para su metabolismo y desarrollo diario. Todos los productos de los que el hombre se nutre son, con excepción del agua y de la sal, perecederos. La naturaleza perecedera de la carne e inicialmente su alta estacionalidad llevó al desarrollo de los primeros métodos de conservación, como el sacado y el curado. Más tarde, el relativo costo de la carne y las demandas de una población en aumento, dieron lugar al desarrollo de productos, incluidos los embutidos cárnicos que permiten la utilización de absolutamente todas las partes del animal. Estos dos factores, han dado lugar al desarrollo de una gran industria de productos derivados de la carne, que hoy en día tienen un porcentaje considerable en el sector de la industria.

La presente investigación, tiene como factor esencial la innovación y el diseño de procesos que tienen como finalidad la transformación y elaboración de un producto cárnico con materia prima diferente a la convencional, aunado a eso preservar su conservación y mejoramiento de la calidad es una de las metas fundamentales ya que estas se convierten en garantía de confianza y seguridad para los consumidores (Guerrero, 2007). En vista de lo antes señalado, el objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta tecnológica de la mezcla de pulpa de coporo (*prochilodus mariae*) e hígado de res, esto motivado a que la innovación de este producto cárnico traerá buenos resultados nutricionales, en fin, resultados que mantengan la calidad del producto en todos sus aspectos.

MARCO METODOLÓGICO

Población y muestra

Para el desarrollo de esta investigación, se necesitó realizar un estudio de la población, cabe destacar que la investigación se llevó a cabo en la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora en el LITA, las muestras fueron recolectadas en el Municipio Tinaco del Estado Cojedes. Empleando como población la carne de pescado coporo y el hígado de res, que fueron seleccionadas con peso promedio entre 2 y 3 kg. Sumando así un total de 8.000 gramos, (6000 gramos de pescado coporo y 2000 gramos de hígado de res). Es importante señalar que las muestras fueron las óptimas en el proceso.

Metodología para la obtención del chorizo tipo chistorra

La Metodología para la obtención del chorizo tipo chistorra a base de pulpa de coporo (*Prochilodus Mariae*) e hígado de res que se utilizó para la optimización se presenta en la siguiente figura 1. En la misma se visualiza que el producto después de embutido debe someterse a un secado a 40 °C por 30 minutos y luego se cocina por 20 minutos a 75 °C y finalmente una última etapa de ahumado a 80 °C por 2 horas

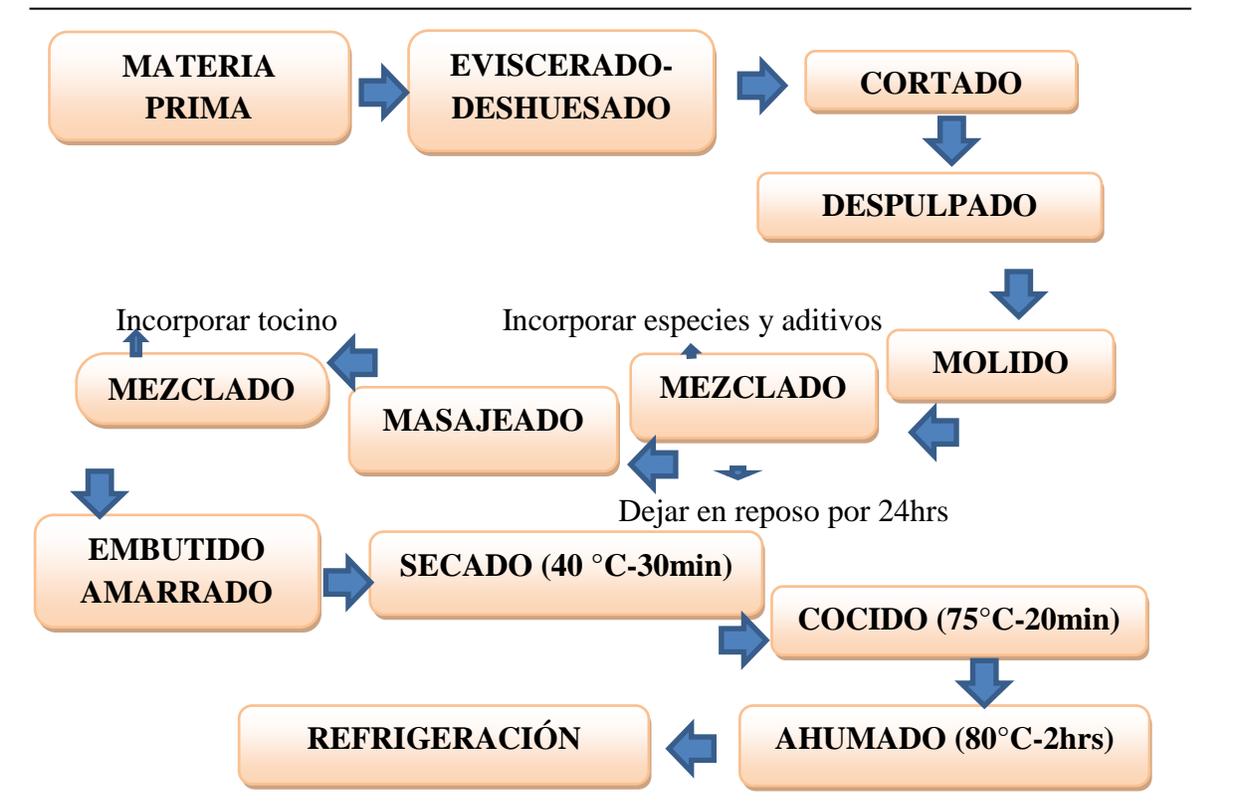


Figura 1. Diagrama de flujo en la elaboración del producto tipo hamburguesa.

Fuente: Datos Propios.

Los datos se recogieron a través de los métodos que se indican a continuación:

- Capacidad de Retención de Agua: Se determinó usando el método expuesto por García (2008).
- *aw*: Se determinó utilizando el equipo Aqualab
- Calcio: COVENIN 3856-04 (determinación de calcio)
- Porcentaje de Humedad: Según norma COVENIN N° 1120-1997
- Porcentaje de proteína (%): Se determinó usando el método de Kjeldahl descrito en la Norma Venezolana COVENIN N° 1195 – 1980

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Caracterización fisicoquímica de la carne de pescado coporo (*prochilodus mariae*) e hígado de res a utilizar en la elaboración del chorizo tipo chistorra.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en los análisis fisicoquímicos de la carne de pescado coporo (*prochilodus mariae*) e hígado de res, el cual comprende *aw*, C.R.A (sin sal, con sal y C.R.A con sal y fosfatos) y también Humedad, denotando que los resultados obtenidos se ajustan con los datos expresados por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA 2009), donde reflejan que la proteína en el caso particular del coporo corresponde en un 25,1 gramos un excelente valor proteico que le permite a las personas suplir el contenido diario de proteínas que es aproximadamente 13 % porque estas van a depender del peso estas proteínas en el pescado son proteínas completas porque tienen todos los aminoácidos esenciales en cantidad suficiente y en la proporción adecuada para mantener la vida y permitir un normal desarrollo y crecimiento. Son denominadas también, de buena calidad o de alto valor biológico (es la capacidad que tiene una proteína, para formar otras nuevas en el individuo que las ingiere). Y el calcio 1,5 gramos un alto valor en el pescado pudiendo decirse que cubre la ingesta diaria en el cuerpo que es necesario consumir entre 1.000 y 1.200 mg. por día para los adultos y 1.300 mg. por día para los adolescentes, aunque en ningún caso habrá que sobrepasar nunca los 2.500 mg. por día. Por su parte, Guerrero (2007) en su investigación titulada “Perfil energético y contenido de algunos elementos (k, na, ca, mg, mn y p) en el tejido muscular del coporo (*Prochilodus mariae*)” afirma que este pez contiene un total de humedad de 75,04%, proteínas 26,74% y 1.56 gramos de calcio por consiguiente se alega, que la caracterización fisicoquímica que se presenta a continuación (Ver tabla 1) guarda estrecha relación con los estudios anteriores arrojando los resultados esperados. Por su parte, los valores obtenidos en cuanto a CRA y *aw* se consideran tolerantes pues en este caso el pescado arroja una *aw* de 0,99 y habitualmente este es el rango donde normalmente se encuentra la carne.

En ese sentido, la capacidad de retención de agua del pescado arrojó los siguientes resultados: C.R.A sin sal: 87,18%; C.R.A con sal: 89,58%; y C.R.A con sal y fosfatos: 93,97%, siendo el análisis realizado sin la incorporación de ningún conservante el que mostro mayor capacidad para retener el agua, según los datos obtenidos, se evidencia que cada vez que se le incorpora alguna especie de conservante menor es la capacidad de retención de agua del alimento. Cabe destacar, que el pescado fresco presenta valores de C.R.A altos, que van disminuyendo conforme avanzan los procesos de deterioro. Este efecto se debe principalmente a que las proteínas del músculo de pescado, conforme avanza el tiempo de almacenamiento, sufren procesos de desnaturalización y degradación que facilitan la salida del agua del músculo.

Tal y como se ha indicado anteriormente, los resultados obtenidos se expresan como la cantidad de agua retenida por el músculo en relación con el contenido de agua de agua total de la muestra analizada. Para ello será necesario conocer el valor de humedad del pescado; este valor puede determinarse experimentalmente (Garcia. et al, 2012) o bien se puede recurrir a valores dados en las tablas nutricionales.

Tabla 1. Caracterización fisicoquímica de la carne de pescado coporo (*prochilodus mariae*) a utilizar en cuanto a las variables: *aw*, C.R.A. Humedad, Calcio y Proteínas.

Características Fisicoquímica	0-1	%
<i>aw</i>	0,99	
C.R.A sin sal		87,18
C.R.A con sal		89,58
C.R.A con sal y fosfatos		93,97
Humedad		71,79%
Calcio		6,3%
Proteínas		20,47%

Fuente: Datos Propios.

Así pues, en la tabla 2 se observa la caracterización fisicoquímica del hígado de res utilizado, en las cuales las variables *aw*, C.R.A. Humedad, Calcio y Proteínas se enmarcan dentro de lo establecido por Mc Cance y Widdowson's (1991) el cual realizó una caracterización de hígado de res, donde la humedad según este autor es de 72 % teniendo bastante jugosidad, mientras que el porcentaje de proteínas fue 15 % indicando un alto nivel en el hígado pudiendo usarse este para enriquecer productos, con respecto a proteínas de origen animal, por su parte el calcio expresaba un valor de 6,10% un valor muy bueno el cual se ajusta al consumo diario del mismo en las personas para endurecer los huesos y los dientes siendo tan alto este valor que puede suplir el requerimiento de calcio en mujeres embarazadas que son las que más necesitan de este mineral . Cabe destacar, que el hígado de res posee un alto porcentaje de *aw* ya que se encuentra dentro de la escala de las carnes, y estas oscilan entre 0,98 y 0,99 por lo tanto el valor obtenido del hígado de res es totalmente aceptable, por su parte la C.R.A también se encuentra dentro de los límites aceptables pues este posee una jugosidad bastante evidente, y al ser sometido a cocción pierde cierta porción de agua, y más aún si no está sometido a ningún tratamiento conservante, y como se evidencia en el cuadro 10 la C.R.A sin sal es la que más alto tiene el valor.

Tabla 2. Caracterización fisicoquímica del hígado de res a utilizar en cuanto a las variables: *aw*, C.R.A. Humedad, Calcio y Proteínas.

Característica Fisicoquímica	0-1	%
<i>aw</i>	0,98	
C.R.A sin sal		94,3
C.R.A con sal		96,03
C.R.A con sal y fosfatos		95,25
Humedad		70,29%
Calcio		8,9%
Proteínas		18%

Fuente: Datos Propios

Análisis de las proporciones de la mezcla de la carne de pescado coporo e hígado de res tomando en cuenta las variables: humedad, aw y CRA.

Los resultados que se obtuvieron al analizar las proporciones de las diferentes mezclas realizadas para la elaboración del chorizo tipo chistorra a base de pescado coporo (*prochilodus mariae*) e hígado de res deja en claro la alta calidad nutricional de esta materia prima y lo conveniente de su utilización en productos cárnicos. En la tabla 3 se muestra el diseño del experimento con cada una de los factores experimentales X_1 coporo, X_2 hígado de res junto a las respuestas obtenidas $Y_1 aw$, Y_2 humedad, Y_3 Cra.

Tabla 3. Matriz de diseño de tratamientos con las respuestas fisicoquímicas.

Bloques	Coporo	Hígado de Res	aw	humedad	CRA
1	75,0	10,0	0,965	62,98	97,24
1	70,0	15,0	0,961	60,69	98,78
1	72,5	12,5	0,964	61,57	97,2
2	75,0	10,0	0,967	63,49	97,24
2	70,0	15,0	0,962	60,71	98,78
2	72,5	12,5	0,966	61,45	97,19
3	75,0	10,0	0,965	63,7	97,2
3	70,0	15,0	0,962	60,7	98,78
3	72,5	12,5	0,964	61,6	97,2
4	75,0	10,0	0,966	63,4	97,24
4	70,0	15,0	0,963	60,6	93,28
4	72,5	12,5	0,964	61,8	91,71

Fuente: Datos Propios.

ANOVAS

En las tablas 4,5 Y 6 se ve el análisis de varianza efectuado a la aw , humedad y capacidad de retención de agua donde se puede observar que para las tres variables el valor de p es inferior a 0,01 indicando que existe una diferencia estadística altamente significativa de los factores experimentales X_1 : pulpa de coporo Y X_2 : hígado de res con respecto a la variabilidad de las respuestas (aw , humedad y Cra), en este análisis se evidencia que el error total es muy bajo lo que indica que los datos se ajustaron perfectamente al diseño aplicado.

Por otra parte se evidencia que el coeficiente de determinación del modelo R^2 indica que el 92,3251% (aw), 98,4119% (humedad) y 98,7775% (Cra) de la variabilidad de respuesta es explicada por los factores experimentales probados X_1 : pulpa de coporo y X_2 : hígado de res, con los niveles experimentales utilizados bajo las condiciones en que monto el experimento, según Chacín (2000) los modelos que predicen por encima del 80% se consideran como buenos.

Tabla4. ANOVA para aw

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	F-Ratio	P-Valor
Modelo Cuadrático	0,0000340833	5	0,00000681667	14,44	0,0027
Error Total	0,00000283333	6	4,72222E-7		
Total (corr.)	0,0000369167	11			

Fuente: Datos Propios.

R-Cuadrado 92,3251%

Tabla 5. ANOVA para humedad

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	F-Ratio	P-Valor
Modelo Cuadrático	15,3635	5	3,0727	76,31	0,0000
Error Total	0,241583	6	0,0402639		
Total (corr.)	15,6051	11			

Fuente: Datos Propios

R-cuadrado = 98,4519 %

Tabla 6. ANOVA para CRA sal y fosfatos

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	F-Ratio	P-Valor
Modelo Cuadrático	5,84858	5	1,16972	11,55	0,0049
Error Total	0,607883	6	0,101314		
Total (corr.)	6,45647	11			

Fuente: Datos Propios

R² = 98,7775 %

CONCLUSIONES.

1. La carne de coporo, posee un alto valor nutricional, se destaca su alto contenido de proteína (20,47%) y 6,3% en calcio comparado con carnes de consumo masivo como carne de res, y el pollo, lo que la hace ideal para incluirse en la formulación de productos tipo embutidos.
2. El hígado de res, también presento buenos resultados nutricionales, ya que arrojó un porcentaje de proteínas de 18%, y de calcio 8,9%, de igual manera se evaluó la aw y este ingrediente arrojó una actividad de agua de 0,98.
- 3.) Todas las variables de respuestas: aw, humedad y capacidad de retención de agua tuvieron un nivel alto de significancia estadística al tener todos los valores de R² por encima

de 80% indicando que el modelo del diseño de mezcla ajusto perfectamente los datos obtenidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Chacín. (2000).Análisis y diseño de experimento. Edicion de vicerrectoradoacademico.Universidad central de Venezuela (UCV).PP 220
- FAO/Subsecretaría de Pesca. (1998). El País come poco pescado. [En línea], 2011. <http://www.hoy.com.ec/noticiasHecuador/elHpaisHcomeHpocoHpescadoH388350.html>
- García Martínez, E.; Fernández Segovia,(2012) I. “Determinación de la humedad de un alimento por un método gravimétrico indirecto por desecación”. Ed. Universidad Politécnica de Valencia PP 150.
- Guerrero L. I. 2007. Tecnología de carnes. Editorial Trillas, México, D.F. Zaragoza, España. Pp. 1-3
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Año 2009.
- Mc Cance y Widdowson’s (1991). “caracterización química de subproductos en bovinos” Ed Universidad politécnica de Valencia PP 15