

ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES QUÍMICOS DE LA LENGUA BOVINA

ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPONENTS OF BOVINE TONGUE

*Eduardo Nieves, Kelys Aponte, William Zambrano**

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” (UNELLEZ)

*Correspondencia a: willzamb@gmail.com

Recibido: 01/10/2024

Aceptado: 15/12/2024

RESUMEN

El propósito de esta investigación se centró en examinar las principales características químicas de muestras de lengua bovina cruda, dado que es un subproducto empleado habitualmente en la alimentación humana del que no existe suficiente documentación sobre su calidad nutricional. Para ello se utilizó un lote de lenguas de res proveniente del mercado municipal del municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes y se trasladaron en cavas con hielo hasta el Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de Alimentos (LITA) de la UNELLEZ- San Carlos, para ser preparadas y analizadas químicamente en cuanto al contenido de proteínas, grasa cruda, cenizas, humedad, pH y potencial óxido-reducción (P.O.R.). Los resultados indicaron que la lengua bovina cruda posee un 70,14% de humedad, 18,71% de proteínas, 0,97% de grasa cruda, 0,4% de cenizas, pH de 5,91 y un P.O.R. de +60,3 mV. Esta composición permitió verificar su calidad, en particular por

su alto contenido proteico, lo que deja entrever que es un ingrediente potencialmente aprovechable para desarrollar productos cárnicos con excelente valor nutricional.

Palabras clave: *Lengua bovina, subproducto, proteínas.*

SUMMARY

The purpose of this research was to examine the main chemical characteristics of raw bovine tongue samples, since it is a by-product commonly used in human food and there is not enough documentation of its nutritional quality. For this purpose, beef tongues from the public market of the Rómulo Gallegos municipality of Cojedes state were used and were transported in ice cellars to the Food Engineering and Technology Laboratory (LITA) of UNELLEZ-San Carlos, to be prepared and chemically analyzed for protein content, crude fat, ash, moisture, pH and redox potential (R.O.P.). The results indicated that raw bovine tongue has 70.14% moisture, 18.71% protein, 0.97% crude fat, 0.4% ash,

pH of 5.91 and a R.O.P. of +60.3 mV. This composition allowed us to verify its quality, in particular its high protein content, which suggests that it is a potentially useful ingredient for developing meat products with excellent nutritional value.

Key words: *Bovine tongue, by-product, protein.*

INTRODUCCIÓN

La lengua de bovino es uno de los subproductos de la industria cárnica con gran disponibilidad, pero cuyo aprovechamiento como alimento se limita a la preparación de platos domésticos, en consecuencia, no se han reportado estudios que profundicen en las características físicas, químicas y nutricionales que, con las tecnologías y procesos adecuados, permitan el desarrollo de nuevos productos orientados al consumo masivo.

Por lo anterior, surge la necesidad de realizar un análisis proximal en estado crudo, de modo de prever potenciales usos en la alimentación humana como producto cárnico cocido, curado y/o ahumado, haciendo énfasis en su contenido de proteínas, grasa cruda, cenizas, humedad, entre otros que arrojen luz sobre la calidad nutricional de lo que sería una materia prima potencialmente aprovechable bien sea directamente con las características citadas anteriormente, o como

ingrediente de sustitución parcial en la formulación de otros productos cárnicos procesados.

METODOLOGÍA

Las lenguas bovinas deben ser sometidas a diferentes procesos que aseguren un análisis confiable sobre los principales componentes químicos, esto pasa por una selección de los órganos en el animal beneficiado, en este caso asegurarse que se trate de animales adultos en buen estado de salud o en su defecto recopilar información básica dada por el expendedor como la fecha de adquisición en el comercio, el tipo de ganado (si es vacuno o bufalino). Seguidamente la preparación de los tejidos a ser analizados y por último la aplicación de los métodos y técnicas de análisis. Esta investigación contó con las siguientes fases:

1. **Recepción:** Las lenguas bovinas frescas, específicamente provenientes de especies de ganado vacuno en edad adulta y en óptimo estado de salud previo al beneficio, se obtuvieron en el mercado local del municipio Rómulo Gallegos, sector La Blanca, estado Cojedes. De acuerdo a esto, se seleccionó un único lote compuesto de dos lenguas (dos ejemplares en total), las cuales fueron almacenadas en cavas de refrigeración provistas con hielo, alcanzando una

temperatura interna de aproximadamente -15°C . Seguidamente fueron transportadas hasta el Laboratorio de Ingeniería y Tecnologías de Alimentos (LITA) de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, ubicada en San Carlos, estado Cojedes, Venezuela.

2. **Lavado:** Se procedió a lavarlas con abundante agua potable para eliminar materias extrañas o impurezas tales como tierra, basura y suciedad remanentes, sangre coagulada, grasa, venas y arterias. Dicho material fue removido con ayuda de un cuchillo de acero inoxidable.
3. **Escaldado y Pelado:** Consistió en retirarle el tejido epitelial áspero (papilas gustativas) localizadas en la superficie de la lengua, ya que generalmente no resulta comestible. Para ello, el lote se sometió a escaldado con agua a 85°C durante 10 minutos (Figura 1.a). Luego de un breve reposo (5 min) a temperatura ambiente, se procedió a retirar manualmente el tejido superficial con ayuda de un cuchillo de acero inoxidable (Figura 1.b).



Figura 1. (izq). Lengua cruda previo al escaldado. (der) Lengua escaldada y pelada.

Fuente: Cortesía Ramírez, F. (2025)

4. **Homogenización del lote:** El lote de lenguas bovinas crudas escaldadas y peladas se redujeron de tamaño a través de un molinillo de carne provisto de un plato con orificios de 2,5 mm de diámetro. Dicho lote fue conservado bajo refrigeración ($0-7^{\circ}\text{C}$) dentro de bandejas de aluminio #47 con tapa aluminizada, manteniéndolas selladas en todo momento y solo sacándolas para extraer las muestras necesarias para cada análisis. Realizados los análisis, el lote restante fue descartado.

5. **Análisis Proximal:** Se realizaron los principales análisis químicos, para cada uno se realizó una repetición del ensayo (Cuadro 1).

Cuadro 1.- Métodos empleados en la caracterización química de la lengua bovina.

Parámetros	Método	Resumen del método
Nitrógeno total/Proteínas	COVENIN N° 1218-80	Este análisis se realizó en tres fases: digestión-destilación-titulación. Para la digestión se inició pesando 5 g de la muestra de lengua cruda en una balanza analítica (Balmi simply great) modelo JF2104 de 1mg de precisión. Se envolvió adecuadamente en un trozo de papel parafinado y se introdujo en un balón Kjeldahl de destilación de 500ml, se le agregaron 8g de catalizador de proteína Kjeldahl-katalysator, 12,5ml de ácido sulfúrico y 5 perlas de vidrio. Posteriormente se introduce en la sección de digestión del equipo durante 90-120 minutos, transcurrido el tiempo se dejan en reposo hasta enfriamiento total. Para la segunda etapa (destilación) se le agregó al balón 125ml de agua destilada fría y 50ml de hidróxido de sodio al 40% y se conecta a la sección de destilación del equipo, el material destilado se recoge en una fiola de 500ml a la cual se le agregó previamente 50 ml de ácido bórico al 2% y 4 gotas de indicador rojo metilo-azul de metileno. Para la última etapa, luego de haber obtenido alrededor de 150ml de destilado se procede a titular con ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄) 0.1N, hasta que cambie la coloración, se debe reportar el volumen gastado de ácido sulfúrico para cálculo estequiométrico.
Cenizas	COVENIN N° 1274-80	Se pesó 2 g de muestra en capsulas de porcelana previamente llevadas a peso constante, luego se procedió a carbonizarla colocándolas en una plancha de calentamiento (Corning Stirrer) a temperatura máxima, se le agregó aceite vegetal comestible hasta que se cubriera toda la muestra. Seguidamente, se introdujeron en la mufla Feliza (Modelo: FE-340) a temperatura de 550°C por 24 horas, transcurrido ese tiempo se dejó reposar durante 30 minutos en un desecador y se pesaron en una balanza analítica (Adventure TM) de 0,0001g de precisión. El resultado final se calcula por diferencia de peso del material contenido en las cápsulas.

Cuadro 1 (Continuación)

Grasa Cruda	Método Goldfish	Se pesó 1g de muestra en una balanza analítica (Adventure) de 0,0001 g de precisión, luego la muestra se envolvió en un papel de filtro N° 01, se introdujo en un dedal de vidrio y se llevó al equipo Goldfish. Paralelo a esto, en un vaso Berzelius previamente acondicionado se agregaron 25ml de hexano. Seguidamente se sometió a calentamiento durante 4 horas para que el hexano realizara un proceso de lixiviación de la muestra. Transcurrido ese tiempo, se procedió a recuperar el solvente de modo de dejar la grasa extraída en el fondo del Berzelius. Finalmente, luego de un breve reposo en el desecador, se pesaron los berzelius con la grasa extraída, permitiendo determinar el contenido de esta por diferencia de pesos.
Humedad	COVENIN N° 1120-97	En tres capsulas de porcelana con tapas previamente llevadas a peso constante, se pesaron 10 g de muestra en una balanza analítica (Adventurer TM) de 0,0001 g de precisión, posteriormente se introdujeron en la estufa (Fisher Scientific (Modelo: 737F) durante 24 horas. Transcurrido este tiempo se dejaron en reposo durante 30 minutos en un desecador y se pesaron en la misma balanza analítica del paso anterior. El resultado final fue determinado por diferencia de pesos en el material contenido en las cápsulas.
Acidez iónica (pH)	COVENIN N° 1315-79	Se pesó 10 g de lengua de bovino cruda molida en una balanza digital (Adventurer TM), se llevó a un vaso de precipitado de 100 ml, se le agregó 90 ml de agua destilada y se agitó con una varilla de vidrio. La lectura del pH se tomó introduciendo el electrodo del pHmetro (Trans) modelo BP3001 previamente calibrado en la mezcla antes mencionada y se tomó el valor mostrado en la pantalla del aparato.
Potencial Óxido-Reducción (P.O.R.)	Medición directa con Potenciómetro	IDEM al anterior, cambiando a la función mV del pHmetro.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del análisis proximal de la lengua de bovino cruda se muestran en la Tabla 1. Vale decir, que se trata de una investigación inédita donde no abundan fuentes documentales sobre la composición de ésta, de allí la importancia de reportar los resultados para sentar referencias y patrones de comparación para futuras investigaciones.

Tabla 1. Caracterización de la lengua de Bovino

Parámetro	Valor (*)	D.E.
Humedad (%)	70,14	±6,2805
Proteínas (%)	18,71	±0,3276
Grasa Cruda (%)	0,97	±0,0846
Ceniza (%)	0,40	±0,0235
pH (adimensional)	5,91	±0,0537
P.O.R (mV)	+60,34	±2,0441

Fuente: Nieves, Aponte y Zambrano (2017)

(*): Resultados en base húmeda

Humedad.

El análisis de humedad arrojó 70,14%, un valor aproximado de 69,6% publicado por Moreira, Carbajal, Cabrera y Cuadrado (2013). El porcentaje de humedad indica que la lengua es un alimento fresco y jugoso, pero también es un producto altamente perecedero propenso a la proliferación de

microorganismos que afectan su vida útil y la salud de los consumidores, de modo que debe ser procesada rápidamente y sometida a los procesos de conservación característicos de este tipo de productos.

Proteínas.

Las proteínas existentes en la lengua de res son de tipo miofibrilar (Mohan, Bowker, Warren y Singh, 2020). En este sentido, Badui (2006) explica que este tipo de proteínas forman parte del tejido muscular y son responsables de la conversión de la energía química en mecánica durante el proceso de contracción y relación muscular, lo cual se hace evidente dada la función de motricidad de este órgano en la movilidad de los alimentos dentro de la cavidad oral durante la masticación y deglución. En esta investigación, la lengua de bovino presentó un contenido proteico de 18,71%, valor superior al 16,8% reportado por Moreiras *et. al.* (*ob. cit.*), lo que la hace un alimento potencial tanto para consumo directo previo procesamiento, o bien como ingrediente añadido en la formulación de productos cárnicos. Además, las proteínas de origen animal se consideran de mayor calidad que las de origen vegetal, ya que contienen la totalidad de los aminoácidos esenciales necesarios para la diversidad de funciones biológicas en el organismo.

Grasa Cruda.

El contenido de grasa encontrado en la lengua de bovino fue de 0,97%, un valor inferior al rango 1-5% característico de los tejidos cárnicos (García, 2008). La grasa es esencial en la dieta diaria, y su carácter sólido a temperatura ambiente les confiere mayor estabilidad y hace que se puedan calentar sin alterarse. No obstante, su consumo en grandes cantidades puede llegar a causar enfermedades cardíacas, obesidad y niveles altos de colesterol. El bajo contenido de grasa presente en la lengua bovina se debe principalmente a que es un tejido muscular magro donde predominan agua y proteína, y puede ser una ventaja a la hora de formular alimentos cárnicos bajos en calorías.

Cenizas.

El análisis de ceniza de la lengua bovina reportó un 0,4%, el cuál es un valor comparativamente inferior al total publicado por Moreiras *et. al.* (*ob. cit.*), que es de un 0,54%. El contenido de cenizas representa una estimación del contenido total de minerales en los alimentos, no obstante, este parámetro sobreestima el contenido mineral total en gran medida debido al oxígeno presente en muchos de los aniones (Damodaran y Parkin, 2019).

El hecho de consumirlos en la dieta no representa que se absorban y se aprovechen

en el organismo humano, ya que su biodisponibilidad es muy distinta entre ellos.

Potencial de hidrógeno (pH).

La lengua de res presentó un pH de 5,91, el cual es ligeramente ácido y es típico de los tejidos cárnicos una vez han superado las etapas de rigor mortis y post rigor mortis (pH < 6,0). Esto se debe al agotamiento de las reservas de glucógeno y acumulación de ácido láctico por vía anaeróbica, lo que propicia un aumento en la blandura de la carne (extensibilidad irreversible) así como de la capacidad de retención de agua (CRA) (García, *ob. cit.*).

Potencial Óxido-Reducción (P.O.R.)

La lengua bovina presentó un POR de +60,34 mV, un valor que propicia la proliferación de microorganismos aeróbicos, es decir, requieren de sustratos oxidados que favorezcan su crecimiento (Alwazeer, 2018). De esta manera, este parámetro modula reacciones químicas y biológicas, a través del oxígeno u otros aceptores/donadores de electrones y puede ser utilizado para limitar o favorecer el ambiente, por ejemplo, en que un microorganismo es capaz de generar energía y sintetizar nuevas moléculas, degradar moléculas o nuevas células, precisando o no del oxígeno molecular. En este caso particular, los potenciales microorganismos deteriorativos requieren del oxígeno para

desarrollarse favorablemente, lo que además es acentuado por el hecho de que las lenguas poseen un alto contenido de humedad, por ende, son materias primas altamente perecederas por la acción microbiana. Esto implica que se debe prever un acondicionamiento y almacenamiento adecuado previo a su procesamiento.

CONCLUSIONES

El análisis químico practicado a la lengua de bovino cruda permitió verificar su calidad en cuanto a moléculas de interés biológico como las proteínas, lípidos, minerales y agua, ya que *per se* constituye un plato gastronómico muy apreciado por diversos consumidores. Los bioelementos presentes en la lengua bovina también permitieron corroborar que se trata de una materia prima útil tecnológicamente en la formulación de productos cárnicos curados, ahumados y enlatados para consumo humano, bien sean estos a base de lengua bovina o como sustituto parcial de otros productos cárnicos. También es previsible su posible uso en la producción de alimentos balanceados para animales.

En relación a los componentes de importancia biológica, el agua es el que se encuentra en mayor cantidad, lo cual le aporta frescura y jugosidad, aunque también susceptibilidad al rápido deterioro por ataque

microbiológico. Seguidamente, resalta el contenido de proteínas (18,71%), considerado suficiente para este tipo de productos ya que es fuente de los aminoácidos indispensables que el organismo requiere para las diversas funciones del organismo. Ya en menor proporción se encuentran el contenido de grasa y cenizas, con menos del 1%, son moléculas que aportan cierto valor biológico al producto, pero es contrarrestado por el alto contenido de humedad y proteínas. Por su parte, el pH indica que la lengua es un tejido ligeramente ácido, producto de reacciones típicas del rigor mortis y post rigor mortis que ocasiona una disminución de este por agotamiento de reservas de glucógeno contenido en las fibras musculares. Finalmente, el potencial óxido-reducción permite predecir que es una materia prima propensa al desarrollo microorganismos aeróbicos por lo que se deben implementar métodos de conservación que garanticen su aptitud para el consumo o aprovechamiento industrial.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar análisis microbiológicos a la lengua bovina a fines de caracterizar la población microbiana y las condiciones higiénico-sanitarias a las que haya sido sometida posterior al beneficio animal. Además, los resultados de esta

investigación generan información pertinente a la industria procesadora de carnes, pues comprueban la calidad nutricional de la lengua de bovina, por ende, se recomienda seguir empleándola directamente como alimento de consumo humano, ya sea preparada de la manera tradicional a nivel doméstico (en salsa, guisada, asada) o bien en la formulación de productos cárnicos sometiéndola a procesos de curado, cocido, ahumado y/o enlatado.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Alwazeer, D. (2018). How redox potential of food effect microbial growth?. Retrieved from: <https://www.researchgate.net/post/How-redox-potential-of-food-effect-microbial-growth/5bfe92674921ee47831e3fcd/citation/download>
- Badui, S. (2006). Química de los alimentos. Cuarta Edición. PEARSON EDUCACIÓN, México.
- Damodaran, S. y Parquin, K. S. Fennema (2019). Química de los Alimentos (Cuarta Edición). Editorial Acirbia.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales. (1979). Norma N° 1315: Alimentos. Determinación del pH. FONDONORMA, Caracas.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales. (1980). Norma N° 1218: Carne y Productos cárnicos. Determinación de Nitrógeno (1ra Revisión). FONDONORMA, Caracas.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales. (1980). Norma N° 1274: Alimentos para animales. Determinación de cenizas insolubles en ácido. FONDONORMA, Caracas.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales. (1997). Norma N° 1120: Carne y Productos cárnicos. Determinación de humedad (2da Revisión). FONDONORMA, Caracas.
- García, M. (2008). Tecnología para el procesamiento de carne. Colección Pensamiento Docente. Editorial Horizonte, Barquisimeto, estado Lara, Venezuela.
- Mohan, B., Bowker, S., Warren, E. y Singh R. (2020). Biochemical characterization of beef tongue as value-added meat product. En: https://digicomst.ie/wp-content/uploads/2022/01/Session-7_8_2020.pdf.

Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L. y
Cuadrado, C. (2013). Tabla de
composición de alimentos. Editorial
Pirámide, España.