



# REVISTA DEL COLEGIO DEL MÉDICOS VETERINARIOS DEL ESTADO LARA

Urb. Nueva Segovia, calle 4 entre carreras 2 y 3, N° 2-41. Quinta CEPROUNA  
Teléfonos (0251) 719.22.83 – 240.63.66. Barquisimeto - Estado Lara  
RIF.: J-30496804-3 ppi: 201102LA3870 ISSN: 2244 – 7733  
<http://revistacvml.jimdo.com> [revistacvml@gmail.com](mailto:revistacvml@gmail.com)

**Año 4. Número 2. Volumen 8**  
**Julio - Diciembre 2014**

## **Niveles de Concentración de Nitritos y Nitratos en Salchicha y Jamones**

Concentration Levels Nitrites and Nitrates in Sausage and Hams

Duarte, Rosnia <sup>(1)</sup>; Meléndez, Luís <sup>(1)</sup>, Colmenarez,  
Karelys <sup>(1)</sup>; Malandrino, Aguasanta <sup>(1)</sup>;  
Matute, Saida <sup>(1)</sup> y Noguera, Rómulo <sup>(1)</sup>.

(1) Unidad Educativa Instituto La Salle-Barquisimeto.  
[rosnia\\_1111\\_pink@hotmail.com](mailto:rosnia_1111_pink@hotmail.com)

### **Resumen**

El estudio es una investigación de campo con un diseño experimental y tiene por finalidad determinar los niveles de concentración de nitritos y nitratos en salchicha y jamones elaborados por la Empresa de Alimentos Procesados de Barquisimeto. La metodología utilizada en este estudio consistió en la toma de muestra de salchicha y jamones que fue adquirida fresca en un establecimiento comercial, luego fueron trasladada al laboratorio, allí se cortaron cuatros pedazos de igual tamaño por cada embutido, unos fueron colocado en la nevera por ocho días, y otros fueron colocado a estufa para la deshidratación, una vez deshidratados se procedió a realizar digestión vía húmeda con ácidos y posteriormente hacer las mediciones de nitratos y nitritos, e igualmente se le hizo a los embutidos que permanecieron ocho días en refrigeración. Los resultados indican que los niveles de nitritos tantos de los embutidos fresco es decir, al tiempo cero, como los que permanecieron ocho días de refrigeración, son menores a los valores establecidos por la Norma COVENIN, en cambio los niveles de nitratos en los embutidos tantos frescos como refrigerados son mayores que los establecidos por dicha Normas, excepto el jamón arepero fresco que reporta niveles de nitratos menor que el establecido por la Norma COVENIN. Es importante resaltar que la alimentación de los venezolanos se basa en el consumo de embutidos, los mismos contienen conservantes entre ellos las sales de nitratos y sales de nitritos, los cuales presentan incuestionables riesgos; el primero es el nivel de toxicidad aguda; el otro riesgo es la formación de nitrosaminas, sustancias que son agentes cancerígenas.

**Palabras clave:** Embutidos, salchicha y jamones, nitratos y nitritos.

*...Si continuamos haciendo lo que siempre hemos hecho... Obtendremos siempre los mismos resultados. Para obtener resultados diferentes, debemos hacer cosas diferentes...*



# REVISTA DEL COLEGIO DEL MÉDICOS VETERINARIOS DEL ESTADO LARA

Urb. Nueva Segovia, calle 4 entre carreras 2 y 3, N° 2-41. Quinta CEProuna  
Teléfonos (0251) 719.22.83 – 240.63.66. Barquisimeto - Estado Lara  
RIF.: J-30496804-3 ppi: 201102LA3870 ISSN: 2244 – 7733  
<http://revistacvml.jimdo.com> [revistacvml@gmail.com](mailto:revistacvml@gmail.com)

## Summary

The study is a field study with an experimental design to determine the concentration levels of nitrites and nitrates in sausage and ham prepared by Processed Foods Business in Barquisimeto. The methodology used in this study consisted of sampling of sausage and ham which was bought fresh in a commercial establishment, were then transferred to the laboratory, there are four pieces of equal size were cut each sausage, some were placed in the refrigerator for eight days, and others were placed in oven for dehydration, once dehydrated proceeded to perform digestion wet-acid and then take measurements of nitrate and nitrite, and also will be made on sausages remained eight days under refrigeration. The results indicate that nitrite levels as many of the fresh sausage that is, at time zero, and the remaining eight days of refrigeration, are lower than the values established by the COVENIN, however nitrate levels in sausages many fresh or chilled outweigh the rules laid down by that, except for fresh ham ripper reporting lower levels of nitrates than that provided by the COVENIN. Importantly, the power of Venezuelans is based on the consumption of meats, preservatives they contain salts including nitrates and nitrites salts, which have unquestionable risks; the first is the level of acute toxicity; another risk is the formation of nitrosamines, substances that are carcinogenic agents.

**Keywords:** Sausage, sausage and hams, nitrates and nitrites.

## Introducción

Los embutidos son aquellos productos y derivados cárnicos preparados a partir de una mezcla de carne picada, grasas, sal, condimentos, especias y aditivos. Es importante resaltar que el tipo de carne que se utiliza en la elaboración de los mismos, son fundamentalmente de cerdo o vacuno; y debe provenir de animales adultos, sanos y bien nutridos. (Gómez, 2013). Es por esto que en elaboración *carne de cerdo*, incluso en los que se presumen ser de pavo o pollo aparecen ciertas cantidades de carne de cerdo. El tipo de carne que los componen suele proceder de los despojos y piezas que se desechan a lo largo del proceso de elaboración de otros productos como el jamón serrano, los jamones cocidos, las chuletas, entre otros.

Es importante resaltar que los embutidos contienen aditivos, sustancia que se añaden a los productos alimenticios con la finalidad de modificar sus características, técnicas de elaboración, conservación y/o adaptación al uso a que se destine. Según la función que desempeña los aditivos, se clasifican como: colorantes (cúrcuma, carotenoides, xantofilas, entre otros); reguladores del pH (ácido cítrico, láctico, gluco-delta-lactona, entre otros); antioxidantes (ácidos

*...Si continuamos haciendo lo que siempre hemos hecho... Obtendremos siempre los mismos resultados. Para obtener resultados diferentes, debemos hacer cosas diferentes...*



## REVISTA DEL COLEGIO DEL MÉDICOS VETERINARIOS DEL ESTADO LARA

Urb. Nueva Segovia, calle 4 entre carreras 2 y 3, N° 2-41. Quinta CEProuna  
Teléfonos (0251) 719.22.83 – 240.63.66. Barquisimeto - Estado Lara  
RIF.: J-30496804-3 ppi: 201102LA3870 ISSN: 2244 – 7733  
<http://revistacvml.jimdo.com> [revistacvml@gmail.com](mailto:revistacvml@gmail.com)

ascórbico y sus sales) y conservadores (nitrito sódico y potásico, nitrato sódico y potásico, ácido ascórbico, entre otros).

El uso de aditivos o conservadores alimentarios está justificado únicamente si ello ofrece alguna ventaja, no presenta riesgos apreciables para la salud de los consumidores, no induce a error a éstos, y cumple una o más de las funciones tecnológicas establecidas por la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) y los requisitos son conservar la calidad nutricional del alimento, proporcionar los ingredientes o constituyentes necesarios para los alimentos fabricados para grupos de consumidores, aumentar la calidad de conservación o la estabilidad de un alimento o mejorar sus propiedades organolépticas, a condición de que ello no altere la naturaleza, proporcionar ayuda en la fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, transporte o almacenamiento del alimento, a condición de que el aditivo no se utilice para encubrir los efectos del empleo de materias primas defectuosas o de prácticas (incluidas las no higiénicas) o técnicas indeseables durante el curso de cualquiera de estas operaciones.

Sin embargo, el uso de nitratos y nitritos como aditivos presenta incuestionablemente ciertos riesgos. El nitrato es de toxicidad aguda. El nitrito es tóxico (2 g pueden causar la muerte a la persona), al ser capaz de unirse a la hemoglobina de la sangre, de una forma semejante a como lo hace a la mioglobina de la carne, formándose metahemoglobina, un compuesto que ya no es capaz de transportar el oxígeno. Esta intoxicación puede ser mortal, y de hecho se conocen varios casos fatales por ingestión de embutidos con cantidades muy altas de nitritos, producidos por un mal mezclado del aditivo con los otros ingredientes durante su fabricación. (Gómez, op. cit).

Los niños son más susceptibles que los adultos a esta intoxicación, por su menor cantidad de hemoglobina, y en el caso de los adolescentes, por la pervivencia en su sangre durante un cierto tiempo después del nacimiento de la forma fetal de la hemoglobina, aún más sensible al efecto de los nitritos.

Otro riesgo del uso de nitratos y nitritos es la formación de nitrosaminas, sustancias que son agentes cancerígenos. Existen dos posibilidades de formación de nitrosaminas: en el alimento o en el propio organismo. En el primer caso, el riesgo se limita a aquellos productos que se calientan mucho durante el cocinado o que son ricos en aminas nitrosables (pescado y productos fermentados). En el segundo caso se podrían formar nitrosaminas en las condiciones ambientales del estómago. (Gómez, op. cit). Es por esto que este estudio determina los niveles de concentración de nitratos y nitritos en salchicha y jamones con el fin de verificar que estos parámetros estén dentro de los rangos establecidos por la norma

*...Si continuamos haciendo lo que siempre hemos hecho... Obtendremos siempre los mismos resultados. Para obtener resultados diferentes, debemos hacer cosas diferentes...*



# REVISTA DEL COLEGIO DEL MÉDICOS VETERINARIOS DEL ESTADO LARA

Urb. Nueva Segovia, calle 4 entre carreras 2 y 3, N° 2-41. Quinta CEProuna  
Teléfonos (0251) 719.22.83 – 240.63.66. Barquisimeto - Estado Lara  
RIF.: J-30496804-3 ppi: 201102LA3870 ISSN: 2244 – 7733  
<http://revistacvml.jimdo.com> [revistacvml@gmail.com](mailto:revistacvml@gmail.com)

COVENIN, y verificar en un cierto tiempo de 8 días de refrigeración a 5°C los nitratos y nitritos tienen la misma concentración a los jamones y salchicha fresco.

## Objetivo

Determinar los niveles de concentraciones de nitritos y nitratos en salchicha y jamones elaborados por empresa de Alimentos Procesados de Barquisimeto.

## Materiales y Métodos

El presente estudio está enmarcado en una investigación de campo con un diseño experimental. Según Hernández, Fernández y Baptista (2003), en un experimento, el investigador construye deliberadamente una situación a la que son expuestos varios individuos. Esta situación consiste en recibir un tratamiento, condición o estímulo bajo determinadas circunstancias, para después realizar los factores de la exposición ó aplicación de dicho tratamiento o condición. En este caso los jamones y salchicha son expuestos a refrigeración durante 8 días para contactar que los nitratos y nitritos mantienen la misma concentración en el tiempo inicial o tiempo cero; es decir embutidos frescos.

El diseño experimental que se utilizó fue completamente aleatorio con 2 tratamientos, de los cuales se describen en la tabla 1.

**Tabla 1. Diseños de los tratamientos.**

Tratamiento	Descripción del tratamiento
T <sub>1</sub>	Jamón arepero, jamón de pierna, jamón de fiambre y salchicha (tiempo 0).
T <sub>2</sub>	Jamón arepero, jamón de pierna, jamón de fiambre y salchicha (tiempo 8 días).

T<sub>1</sub>= grupo control, T<sub>2</sub>= grupo experimental

Nota: tiempo cero, es considerado al embutido fresco al momento de abrir el empaque.

La muestra potencialmente afectada estuvo representada por una pieza grande de jamón de pierna, una pieza grande de jamón fiambre, una pieza de jamón arepero y; un paquete de seis salchichas.

## Montaje del Ensayo

Se obtuvieron de cada uno de los empaques a aproximadamente 10 gramos de las muestras (jamón arepero, jamón de pierna, jamón de fiambre y salchicha) para el tratamiento T<sub>1</sub>, luego estos embutidos fueron colocado en estufa con ventilación forzada por 68°C por tres días.

*...Si continuamos haciendo lo que siempre hemos hecho... Obtendremos siempre los mismos resultados. Para obtener resultados diferentes, debemos hacer cosas diferentes...*





## REVISTA DEL COLEGIO DEL MÉDICOS VETERINARIOS DEL ESTADO LARA

Urb. Nueva Segovia, calle 4 entre carreras 2 y 3, N° 2-41. Quinta CEProuna  
Teléfonos (0251) 719.22.83 – 240.63.66. Barquisimeto - Estado Lara  
RIF.: J-30496804-3 ppi: 201102LA3870 ISSN: 2244 – 7733  
<http://revistacvml.jimdo.com> [revistacvml@gmail.com](mailto:revistacvml@gmail.com)

De igual forma para el tratamiento T<sub>2</sub> de cada uno de los empaques se obtuvieron aproximadamente 10 gramos de jamón arepero, jamón de pierna, jamón de fiambre y salchicha, los cuales fueron colocados en la nevera por 8 días. Una vez cumplido esos días de refrigeración, se sacaron de la nevera y se colocaron en estufa a 68°C con ventilación forzada por tres días.

### **Pre-tratamiento de las muestras**

Una vez que el jamón arepero, jamón de pierna, jamón de fiambre y salchicha fueron deshidratados se pesaron aproximadamente 0,5 gramos por triplicado de cada muestra, luego se trituraron en un mortero de porcelana y se colocaron cada una en vaso precipitados de 50 mL previamente rotulados.

### **Digestión húmeda de las muestras**

Una vez que estos embutidos fueron colocados en sus respectivos vasos de precipitados se le agregaron 5mL de ácido clorhídrico (HCl) concentrado. Se colocaron en una plancha de calentamiento a 80°C para digerirlas bajo campana de extracción de gases. Si se observa vapores marrones, es porque existe la presencia de materia orgánica, en la cual se baja la muestra de la plancha de calentamiento, agregándosele 5 mL de HCl concentrado y 3 gotas de peróxido de hidrógeno; se coloca de nuevo en la plancha hasta que se seque casi a sequedad. Se bajan las muestras de la plancha de calentamiento y se dejan enfriar.

Se procede a realizar el filtrado utilizando para ello un papel de filtro whatman N°41, obteniendo el filtrado el cual es recolectado en un balón aforado de 50 mL, luego se procede a enrazar el balón con agua des-ionizada, se homogeniza y luego se trasvasa a un envase plástico se refrigera para su posterior análisis.

### **Procedimiento para la determinación de nitratos**

Se midieron 500 µL de la muestra y se les adicionaron en el siguiente orden: 1 mL de NaOH, 1mL de agua des-ionizada, 500 µL de sulfato de cobre y 500 µL de hidracina. Se dejaron reposar la muestra por ½ hora. Luego se les agregaron 500 µL de colorante y 500 µL de agua. Las muestras fueron colocadas en las celdas de 1 cm de longitud y se leyeron en un espectrofotómetro Uv- visible a una longitud de onda de 520 nm.

### **Procedimiento para la determinación de nitritos**

Se ajustaron el pH de cada muestra, de tal con HCl 1 eq/L o con NH<sub>4</sub>OH 1eq/L de tal manera que quede entre 5 y 9. Luego se mide una alícuota de 5 mL de las muestras y se les adicionan 200 µL del reactivo colorante y se mezclan, se deja en reposo por diez minutos las muestras, luego se colocan cada una de las muestras en las celdas de 1 cm de longitud y se leen en un espectrofotómetro Uv- visible a una longitud de onda de 543 nm.

*...Si continuamos haciendo lo que siempre hemos hecho... Obtendremos siempre los mismos resultados. Para obtener resultados diferentes, debemos hacer cosas diferentes...*



## REVISTA DEL COLEGIO DEL MÉDICOS VETERINARIOS DEL ESTADO LARA

Urb. Nueva Segovia, calle 4 entre carreras 2 y 3, N° 2-41. Quinta CEProuna  
Teléfonos (0251) 719.22.83 – 240.63.66. Barquisimeto - Estado Lara  
RIF.: J-30496804-3 ppi: 201102LA3870 ISSN: 2244 – 7733  
<http://revistacvml.jimdo.com> [revistacvml@gmail.com](mailto:revistacvml@gmail.com)

### Resultados

En primer lugar se presentan los resultados del T<sub>1</sub> (tiempo o ó embutidos frescos) en cuanto a los niveles de concentración de nitratos y nitritos, tal como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2. Niveles concentración de nitritos en embutidos (salchicha y jamones) en el tiempo cero (frescos).**

Embutidos	Nitritos [µg/g]	Nitratos [µg/g]
Salchicha (tiempo o ó frescos)	10,23±0,05	242,55±0,20
Jamón arepero (tiempo o ó frescos)	9,63±0,07	167,72±0,18
Jamón de pierna (tiempo o ó frescos)	12,34±0,09	247,07±0,22
Jamón Fiambre (tiempo o ó frescos)	9,35±0,05	167,69±0,18

La tabla 2 muestra que estos embutidos contienen niveles de concentración de nitritos y nitratos. Sin embargo, es importante resaltar que las concentraciones de nitritos y nitratos fluctúan de un embutido a otro, esto posiblemente se deba a la fuente de nitrato y nitratos utilizada (sal nitrificante) en la elaboración de dicho producto.

Además, es importante resaltar que los niveles de concentración de nitritos en los diferentes jamones no sobrepasaron los valores establecidos por las Normas COVENIN N° 1221 (2000) que establece como valor aceptable de nitritos de 180 µg/g. Igualmente ocurre con la salchicha no sobrepasó los valores aceptable de nitritos (180 µg/g) según las Normas COVENIN N° 412 (2002); igualmente ocurre para el jamón fiambre no sobrepasó los valores establecido por las Normas COVENIN N° 2279 (1999), que establece niveles de 120 de nitritos µg/g.

En relación con la concentración de nitratos es evidente que el jamón arepero y el jamón fiambre no sobrepasaron los valores establecidos por las normas COVENIN N° 1221 y 2279; en cambio la salchicha y el jamón de pierna los niveles de concentración de nitratos sobrepasaron los valores establecidos por las normas COVENIN N° 412 y 1221.

Bajo esta perspectiva, los nitratos se emplean como aditivos en la fabricación de productos cárnicos curados y, en menor medida, en la conservación del pescado y en la producción de queso. Además de proporcionar color adecuado a la carne, los nitritos tienen otros efectos sobre los alimentos: retrasa el proceso de oxidación de los lípidos, con la consecuente disminución del característico olor de

*...Si continuamos haciendo lo que siempre hemos hecho... Obtendremos siempre los mismos resultados. Para obtener resultados diferentes, debemos hacer cosas diferentes...*



## REVISTA DEL COLEGIO DEL MÉDICOS VETERINARIOS DEL ESTADO LARA

Urb. Nueva Segovia, calle 4 entre carreras 2 y 3, N° 2-41. Quinta CEPROUNA  
Teléfonos (0251) 719.22.83 – 240.63.66. Barquisimeto - Estado Lara  
RIF.: J-30496804-3 ppi: 201102LA3870 ISSN: 2244 – 7733  
<http://revistacvml.jimdo.com> [revistacvml@gmail.com](mailto:revistacvml@gmail.com)

enranciamiento, produce una mayor firmeza en la textura, y provee a los alimentos de un importante efecto antimicrobiano (especialmente frente a *Clostridium botulinum* y sus toxinas), Fundación Ibérica para la Seguridad Alimentaria (2013).

Ahora bien, en segundo lugar se presentan los resultados del T<sub>2</sub> (tiempo 8 días de refrigeración) en cuanto a los niveles de concentración de nitratos y nitritos, dichos resultados se ilustran en la tabla 3.

**Tabla 3. Niveles concentración de nitritos en embutidos (salchicha y Jamones) en el tiempo 8 días de refrigeración.**

Embutidos	Nitritos [µg/g]	Nitratos [µg/g]
Salchicha (8 días de refrigeración)	13,92±0,12	207,15±0,18
Jamón arepero (8 días de refrigeración)	15,62±0,13	148,58±0,16
Jamón de pierna (8 días de refrigeración)	17,79±0,15	234,71±0,22
Jamón Fiambre (8 días de refrigeración)	18,61±0,16	146,81±0,17

La tabla 3 muestra que los niveles de concentraciones de nitratos disminuyeron en salchicha y jamones a los 8 días de refrigeración. En cambio los niveles de concentraciones de nitritos aumentaron a los 8 días de refrigeración en los jamones y salchicha, esto pudiera deberse a la oxidación de los nitratos por actuación de las bacterias nitrificantes.

Como último resultado, se comparan los nitratos y nitritos en salchicha y jamones en relación con la norma COVENIN.

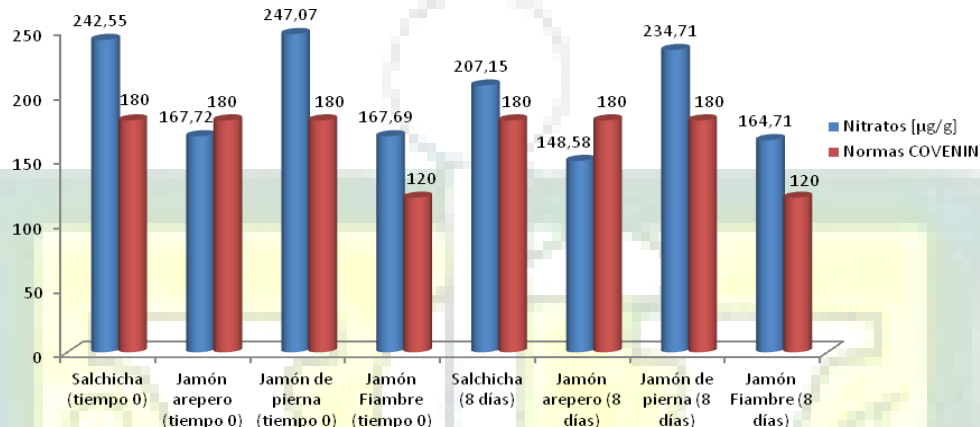
En el gráfico 1, se observa los niveles de concentración de *nitratos en salchicha y jamones* a los diferentes tiempos (0 día y 8 días de refrigeración) comparándose este con las normas COVENIN.

*...Si continuamos haciendo lo que siempre hemos hecho... Obtendremos siempre los mismos resultados. Para obtener resultados diferentes, debemos hacer cosas diferentes...*



# REVISTA DEL COLEGIO DEL MÉDICOS VETERINARIOS DEL ESTADO LARA

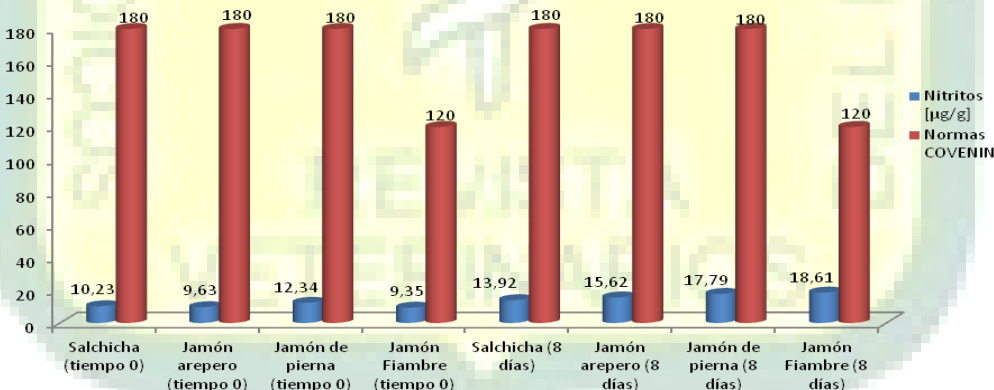
Urb. Nueva Segovia, calle 4 entre carreras 2 y 3, N° 2-41. Quinta CEProuna  
 Teléfonos (0251) 719.22.83 – 240.63.66. Barquisimeto - Estado Lara  
 RIF.: J-30496804-3 ppi: 201102LA3870 ISSN: 2244 – 7733  
<http://revistacvml.jimdo.com> [revistacvml@gmail.com](mailto:revistacvml@gmail.com)



**Gráfico 1. Comparación de los niveles de concentración nitratos con las Normas COVENIN N° 412 y 2279 en jamones y salchicha.**

El gráfico 1 muestra que los jamones y salchicha al tiempo 0 (fresco) como los jamones y salchicha a los 8 días de refrigeración, contienen niveles de concentración de nitratos mayor que lo que establece las Normas COVENIN N° 412 Y 2279, excepto el jamón arepero que muestra un valor al tiempo cero de 167,72 µg/g, valor por debajo de las Normas COVENIN N° 412 que establece que el valor de nitrato es de 180 µg/g; sin embargo estos niveles de nitratos disminuyeron a los 8 días de refrigeración, esto posiblemente se deba a que el nitrato está presente en la carne (Wirth, 1984) y ha sido el agente nitrificante preferido en este producto, ya que se va transformando en nitrito por acción bacteriana.

En el gráfico 2, se observa los niveles de concentración de *nitritos en salchicha y jamones* a los diferentes tiempos (0 día y 8 días de refrigeración) comparándose este con las normas COVENIN.



**Gráfico 2. Comparación de los niveles de concentración nitritos con las Normas COVENIN N° 412 y 2279 en jamones y salchicha.**

*...Si continuamos haciendo lo que siempre hemos hecho... Obtendremos siempre los mismos resultados. Para obtener resultados diferentes, debemos hacer cosas diferentes...*





## REVISTA DEL COLEGIO DEL MÉDICOS VETERINARIOS DEL ESTADO LARA

Urb. Nueva Segovia, calle 4 entre carreras 2 y 3, N° 2-41. Quinta CEPROUNA  
Teléfonos (0251) 719.22.83 – 240.63.66. Barquisimeto - Estado Lara  
RIF.: J-30496804-3 ppi: 201102LA3870 ISSN: 2244 – 7733  
<http://revistacvml.jimdo.com> [revistacvml@gmail.com](mailto:revistacvml@gmail.com)

El gráfico 2 ilustra que todos los niveles de concentración de nitritos en jamones y salchichas son menores que los valores establecidos por las Normas COVENIN N° 412 y 2279 en el tiempo cero y a los ocho días de refrigeración. Sin embargo, se observa que los valores de concentración de nitritos en estos embutidos aumentaron a los 8 días de refrigeración esto se deba a que el fabricante de este producto, no le agrega la cantidad de ácido ascórbico (conocido como Ascorbato) que acelera la transformación del nitrito en óxido nítrico, evitando las coloraciones verdosas por reacción del óxido nítrico con el oxígeno y frenar así la formación de nitrosaminas. (Wirth, op. cit).

### **Discusión**

Este estudio revela niveles de concentración de nitratos fuera de las normas COVENIN, lo cual concuerda con los resultados reportados por Vivas (2009) que indica que los jamones cocidos y salchichas, sobrepasan los valores establecidos por dicha norma venezolana. Atendiendo la seguridad alimentaria de estos tipos de embutidos producidos en el estado Lara, en este caso particular, a lo que concierne a los nitratos son sustancias que en sí misma no es tóxica, reside en su transformación química en nitrito, hecho que sucede, en parte, durante el metabolismo humano. Este nitrito puede reaccionar en medio ácido del estómago con las aminas, sustancias obtenidas por el metabolismo de los alimentos proteicos (carnes, pescados, huevos, leche y derivados de estos alimentos) originando nitrosaminas, las cuales son agentes cancerígenos. (Wirth, op.cit).

Es por esto necesario considerar que los riesgos más importantes derivados de nitratos y nitritos son dos: 1) *aumento de metahemoglobinemia*. La toxicidad del nitrato en humanos se debe principalmente a que una vez reabsorbido ejerce en el organismo la misma acción que sobre la carne conservada, es decir, transforma la hemoglobina en metahemoglobina, pudiendo producir cianosis. Se han producido repetidamente intoxicaciones debido a una cantidad excesiva de nitrito sódico en las carnes en conserva, principalmente debido a una mala homogeneización entre ingredientes y aditivos. Cantidades de 0,5-1 g de nitrito producen en el hombre intoxicaciones ligeras, de 1-2 g intoxicación grave y 4 g intoxicación mortal. Por ello, la sal para salazones no debe nunca contener más de 0,5-0.6% de nitrito sódico, y la cantidad de sal empleada no debe sobrepasar los 15 mg por cada 100 g de carne tratada. . (Wirth, op.cit).

2) *Formación de nitrosaminas en adultos*. La mayoría de los compuestos N-nitroso de interés en toxicología alimentaria son probables o posibles carcinógenos en humanos. En animales de experimentación son potentes carcinógenos, en todas las especies ensayadas, y tiene amplia organotropidad, según donde se biotransforma para dar radicales libres alquilantes (alquildiazonio y

*...Si continuamos haciendo lo que siempre hemos hecho... Obtendremos siempre los mismos resultados. Para obtener resultados diferentes, debemos hacer cosas diferentes...*



## REVISTA DEL COLEGIO DEL MÉDICOS VETERINARIOS DEL ESTADO LARA

Urb. Nueva Segovia, calle 4 entre carreras 2 y 3, N° 2-41. Quinta CEProuna  
Teléfonos (0251) 719.22.83 – 240.63.66. Barquisimeto - Estado Lara  
RIF.: J-30496804-3 ppi: 201102LA3870 ISSN: 2244 – 7733  
<http://revistacvml.jimdo.com> [revistacvml@gmail.com](mailto:revistacvml@gmail.com)

alquilcarbonio). En los estudios epidemiológicos se ha sugerido su intervención en el desarrollo del cáncer nasofaríngeo, esofágico y gástrico. (Wirth, op.cit).

De lo antes expuesto es necesario realizar un control de calidad en cuanto a la cantidad de nitratos y nitritos de los embutidos elaborados en el estado Lara, debido a que este estudio demostró que la salchicha, jamón arepero, jamón de pierna y jamón fiambre sobrepasan los valores establecidos por la Norma COVENIN, sin embargo estudio realizado en Ecuador por Patiño y Vázquez (2013) señala que la concentración de nitrito en jamones y salchichas se encuentra dentro de los límites admitidos por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (2012), estos resultados coincide con Familia et al (2010) quienes señalan que los jamones elaborados Angola-África presentan cantidades de nitratos y nitritos muy por debajo a las Normas Europeas.

Por otro lado, es interesante resaltar que a los 8 días de refrigeración de estos embutidos la concentración de nitrato disminuye y aumentan las concentraciones de nitrito, por lo que Carmona (2010) observó un incremento de la concentración del ión nitrito con el paso de los días en refrigeración de los jamones; por lo que él hace referencia que el nitrito, tiene una toxicidad aguda ya que es capaz de unirse a la hemoglobina de la sangre formándose metahemoglobina, un compuesto incapaz de transportar oxígeno hasta llegar al punto de ser mortal.

### **Conclusiones**

Los resultados indican que la salchicha y jamones contienen niveles de concentración de nitritos y nitratos; además, estos valores fluctúan en el tiempo cero, producto de la fuente de la sal nitrificante en la elaboración de dicho producto.

Se pudo evidenciar que los niveles de concentración de nitritos son menores que los niveles de concentración de nitratos en salchicha y jamones en el tiempo cero como a los ocho días de refrigeración.

Los jamones y salchicha al tiempo cero (fresco) como los jamones y salchicha a los ocho días de refrigeración, contienen niveles de concentración de nitratos mayor que lo que establece las Normas COVENIN N° 412 y 2279, excepto el jamón arepero que muestra un valor al tiempo cero de 167,72 µg/g, valor por debajo de las Normas COVENIN 412 que establece que el valor de nitrato es de 180 µg/g.

Los jamones y salchicha aumentaron los niveles de concentración de nitritos a los ocho días de refrigeración.

*...Si continuamos haciendo lo que siempre hemos hecho... Obtendremos siempre los mismos resultados. Para obtener resultados diferentes, debemos hacer cosas diferentes...*



## REVISTA DEL COLEGIO DEL MÉDICOS VETERINARIOS DEL ESTADO LARA

Urb. Nueva Segovia, calle 4 entre carreras 2 y 3, N° 2-41. Quinta CEPROUNA  
Teléfonos (0251) 719.22.83 – 240.63.66. Barquisimeto - Estado Lara  
RIF.: J-30496804-3 ppi: 201102LA3870 ISSN: 2244 – 7733  
<http://revistacvml.jimdo.com> [revistacvml@gmail.com](mailto:revistacvml@gmail.com)

Los niveles de concentración de nitritos en jamones y salchichas son menores que los valores de concentración establecidos por las Normas COVENIN N° 412 y 2279 en el tiempo cero y a los ocho días de refrigeración.

### **Bibliografía**

**Carmona, J.**, 2010. *Efecto del tiempo de refrigeración sobre la difusión del ión nitrito en jamones*. Trabajo de Grado para optar al Título de Máster en Ciencia e Ingeniería de los Alimentos. Universidad Politécnica de Valencia. España.

**Comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN N° 412.**, 2002. Salchicha cocida. 2da Revisión. FONDONORMA. Venezuela.

**Comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN N° 2279.**, 1999. Fiambre cocido. 2da Revisión. FONDONORMA. Venezuela.

**Comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN N° 1221.**, 2000. Jamones cocidos. 2da Revisión. FONDONORMA. Venezuela.

**Familia, V., Dos Santos, M., y My Uong, D.**, 2010. Cuantificación espectrofotométrica de nitritos en embutidos de carne producido en Angola. Revista Cubana de Química. Vol. XXII, N°3.p. 99-102.

**Fundación Ibérica para la Seguridad Alimentaria.**, 2013. Nitritos, nitratos y nitrosamina. Ronda de poniente 9. Tres Canto. Madrid.

**Gómez Salazar, J.A.**, 2013. *Modelización de las cinéticas de difusión de nitrato de sodio y nitrito de sodio durante el salado de carne*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. España.

**Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P.**, 2003. *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.

**Instituto Ecuatoriano de Normalización.**, 2012. Carnes y productos cárnicos. Salchichas Norma Técnica Ecuatoriana. 1338:96. Primera revisión. Ecuador.

**Patiño, E., y Vázquez, V.**, 2013. *Determinación de nitritos en salchichas que se comercializan en los mercados de la ciudad de Cuenca*. Trabajo de Grado para optar al Título de Bioquímico Farmacéutico. Universidad de Cuenca. Ecuador.

**Vivas, J.**, 2009. *Evaluación del contenido de nitritos y nitratos en los embutidos elaborados en el laboratorio de industria de carne-UNET*. Trabajo de Grado para

*...Si continuamos haciendo lo que siempre hemos hecho... Obtendremos siempre los mismos resultados. Para obtener resultados diferentes, debemos hacer cosas diferentes...*



## REVISTA DEL COLEGIO DEL MÉDICOS VETERINARIOS DEL ESTADO LARA

Urb. Nueva Segovia, calle 4 entre carreras 2 y 3, N° 2-41. Quinta CEPROUNA  
Teléfonos (0251) 719.22.83 – 240.63.66. Barquisimeto - Estado Lara  
RIF.: J-30496804-3 ppi: 201102LA3870 ISSN: 2244 – 7733  
<http://revistacmvl.jimdo.com> [revistacmvl@gmail.com](mailto:revistacmvl@gmail.com)

optar al título de Ingeniero en Producción Animal. Universidad Experimental del Táchira.

**Wirth, F.**, 1984. Pökeln, Farbbildung, Farbhaltung. In: "Technologie der Brühwurst". Institut für Technologie der Bundesanstalt für Fleischforschung. pp. 123-143.

REVISTACMVL Año 4, Número 2. Volumen 2  
Julio - Diciembre 2014  
Páginas 54 - 59

Este artículo está disponible en:

<http://revistacmvl.jimdo.com/suscripci%C3%B3n/volumen-8/nitratos-y-nitritos/>

Se autoriza la difusión y reenvío de ésta información siempre que se coloque la respectiva cita y el enlace a <http://revistacmvl.jimdo.com/>

*...Si continuamos haciendo lo que siempre hemos hecho... Obtendremos siempre los mismos resultados. Para obtener resultados diferentes, debemos hacer cosas diferentes...*