



Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 4 (1): 132-145. Enero-Junio, 2013

<http://www.rvcta.org>

ISSN: 2218-4384 (versión en línea)

© Asociación RVCTA, 2013. RIF: J-29910863-4. Depósito Legal: ppi201002CA3536.

Comunicación

## **Calidad microbiológica de productos cárnicos analizados en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Fundación CIEPE, Venezuela. Período 2008-2012**

Microbiological quality of meat products analyzed between 2008-2012 in the Laboratory of Food Microbiology of CIEPE Foundation, Venezuela

José Ávila Ramírez\*, Ingrid Orozco

Laboratorio de Microbiología de Alimentos, División Microbiología, Fundación Centro de Investigaciones del Estado para la Producción Experimental Agroindustrial (Fundación CIEPE).

Apartado 100, San Felipe, Estado Yaracuy, Venezuela.

\*Autor para correspondencia: [josegavilar@gmail.com](mailto:josegavilar@gmail.com)

Aceptado 12-Junio-2013

### **Resumen**

El consumo de productos cárnicos en Venezuela en los últimos años ha fluctuado. Para garantizar la calidad e inocuidad de dicho rubro es necesario realizar análisis microbiológicos según las características específicas de cada producto. En el período comprendido entre enero 2008 y diciembre 2012 el Laboratorio de Microbiología de la Fundación CIEPE analizó 4.724 muestras de alimentos y agua, entre las cuales, 560 muestras correspondieron a carnes curadas no enlatadas y embutidos a las que se les realizó un total de 3.584 análisis. En los 5 años, el producto cárnico con mayor cantidad de problemas microbiológicos fue la salchicha cocida, con 17 muestras fuera de especificación de un total de 97 muestras analizadas (17,5 %). Entre el total de muestras analizadas en este período se presentaron 5 casos de *Escherichia coli* y 2 de *Salmonella*, todos en productos crudos. El presente trabajo puede dar una idea de la calidad microbiológica del total de productos cárnicos consumidos en el país, así como, resalta la importancia que tienen los laboratorios de control microbiológico en alimentos en la garantía de inocuidad en los productos cárnicos que consumen los venezolanos, de producción nacional o de importación.

**Palabras claves:** cárnicos, calidad microbiológica, inocuidad, seguridad alimentaria.

### Abstract

Meat product consumption in Venezuela has fluctuated in recent years. To insure quality and food safety in these products it is necessary to perform microbiological analyses according to specific characteristics of the product in evaluation. Between January 2008 and December 2012 Food Microbiology Laboratory of the CIEPE Foundation analyzed 4724 food and waters samples, and 560 were of meats products and sausages with a total of 3584 analysis. In 5 years of study, the product with most problems was the cooked sausages with 17.5 % cases out of specifications. In all samples analyzed were observed only 5 cases of *Escherichia coli* and 2 of *Salmonella*, all of them in raw products. This paper provides information about microbiological quality of meat products consumed in the country and the relevant importance of microbiological control laboratories in the guarantee of safety in meat products ingested by people; domestically produced or imported.

**Key words:** meats, microbiological quality, food safety, food security.

## INTRODUCCIÓN

A través del tiempo, han existido diferentes influencias migratorias que contribuyeron a la consolidación de los distintos regímenes alimentarios de Venezuela. Específicamente en el período comprendido entre 1940 y 1950, llegó al país un importante contingente de inmigrantes europeos, en su mayoría españoles, italianos y portugueses, que hicieron una gran contribución a la alimentación del pueblo venezolano ampliándola y diversificándola mediante las importaciones de alimentos y la aplicación de nuevas tecnologías en la transformación de los mismos, con las cuales se comenzó a cambiar los hábitos alimentarios del venezolano con la sustitución de rubros, como el papelón por azúcar refinada, manteca de cochino por aceites vegetales y carnes por embutidos (Calanche-Morales, 2009).

Para el segundo semestre de 2011, el consumo promedio oficial per cápita en Venezuela para jamón y mortadela fue de aproximadamente unos 9,10 y 9,37 g/día, respectiva y equivalentemente a 3,32 y 3,42

kg/persona/año (INE, 2013a). El consumo de estos productos cárnicos en los últimos años ha ido fluctuando de acuerdo al comportamiento de la economía nacional. Por ejemplo, en el año 2007 el consumo de embutidos a nivel nacional fue de unas 250 mil toneladas con un aumento de 20 % con respecto al año anterior (Sáez *et al.*, 2009). Desde el primer semestre de 2010 hasta el segundo semestre de 2011, los hogares venezolanos que adquieren jamón disminuyeron de 69,21 a 62,20 %; y que adquieren mortadela de 52,83 a 45,29 %, respectivamente (INE, 2013b).

En Venezuela la actividad de normalización de alimentos se inicia en 1958 con la creación de la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN); organismo del Estado encargado de llevar a cabo las actividades de normalización. En 1973, se crea el Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad (FONDONORMA) y en 1993 se autoriza a FONDONORMA para realizar actividades de normalización y certificación de la calidad (FAO/SENCAMER, 2003).

FONDONORMA ha definido las características de diferentes productos cárnicos

curados y embutidos (COVENIN, 1976). Allí se encuentran las normas establecidas para carnes curadas: Norma Venezolana FONDONORMA (NVF) 2279:2007 Jamón curado (FONDONORMA, 2007); NVF 3720:2008 Chuleta ahumada (FONDONORMA, 2008a); NVF 3719:2008 Tocineta ahumada (FONDONORMA, 2008b); NVF 3954:2009 Pastrami (FONDONORMA, 2009a); NVF 3955:2009 Coppa (FONDONORMA, 2009b); y el anteproyecto de norma 10-05:001 Lomo embuchado (FONDONORMA, 2001). Del mismo modo, específicamente para embutidos se encuentran las normas: Norma Venezolana COVENIN (NVC) 1088:76 Embutidos, definición, clasificación y requisitos (COVENIN, 1976); NVC 1410:2000 Salchichón (COVENIN, 2000); NVC 3279:1997 Salami cocido (COVENIN, 1997a); NVF 2126:2006 Chorizo cocido (FONDONORMA, 2006a); NVF 2070:2006 Chorizo seco (FONDONORMA, 2006b); NVF 412:2005 Salchicha cocida (FONDONORMA, 2005a); NVF 1944:2005 Mortadela (FONDONORMA, 2005b); NVF 2355:2005 Espalda cocida (FONDONORMA, 2005c); NVF 3124:2005 Fiambre (FONDONORMA, 2005d); NVF 3305:2005 Pechuga cocida (FONDONORMA, 2005e); NVF 1602:2008 Jamón cocido (FONDONORMA, 2008c) y el anteproyecto de norma 10-05:005 Jamón pasteurizado (FONDONORMA, 2005f).

La Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas en Alimentos ('International Commission on Microbiological Specifications for Foods', ICMSF) define que tipo de microorganismos deben ser monitoreados en este tipo de productos cárnicos, dado que por su origen animal, han estado involucrados en brotes de enfermedades transmitidas por alimentos. Los microorganismos de mayor relevancia según este ente internacional son: bacterias del género *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*,

*Clostridium perfringens* y *Listeria monocytogenes* (ICMSF, 2000). Sin embargo, FONDONORMA recomienda en forma detallada los análisis microbiológicos que deben realizarse según sus características de procesamiento. Por ejemplo, para productos crudos recomienda los análisis de *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*. En el caso de carnes procesadas y embutidos cocidos FONDONORMA establece los análisis microbiológicos de aerobios mesófilos, mohos y levaduras, coliformes totales, coliformes fecales, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*. En el caso del jamón pasteurizado se recomienda, además de los anteriores, el análisis de *Clostridium perfringens* y, adicionalmente para el pastrami y el salami cocido *Clostridium perfringens* y *Bacillus cereus*.

FONDONORMA se ha basado en normas internacionales, en instituciones educativas y de investigación, y en experiencias de industriales venezolanos para desarrollar los criterios microbiológicos (COVENIN, 1998). Dentro de las normas internacionales se pueden citar: el Codex Alimentarius; el Código de Reglamentos Federales ('Code of Federal Regulations', CFR) en cuanto a animales y productos de origen animal, y el Informe de 1985 del Consejo Nacional de Investigaciones "Evaluación del rol de los criterios microbiológicos para alimentos e ingredientes alimentarios", elaborado por el Subcomité de Criterios Alimentarios del Comité de Protección de Alimentos, ambos de los Estados Unidos; la Norma Técnica Colombiana NTC 1325 Industrias alimentarias. Productos cárnicos procesados no enlatados, del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC); las normas de calidad para embutidos crudos curados del Gobierno Español; el compendio de métodos para el análisis microbiológico de alimentos de

la Asociación Americana de Salud Pública ('American Public Health Association', APHA) y la ya mencionada ICMSF. A su vez, FONDONORMA ha normalizado cada técnica analítica según se detalla: Alimentos. Método para recuento de colonias de bacterias aerobias en placas de Petri (2da. Revisión) NVC 902:87 (COVENIN, 1987); Alimentos. Método para recuento de mohos y levaduras (1ra. Revisión) NVC 1337:1990 (COVENIN, 1990); Determinación del número más probable de coliformes, coliformes fecales y de *Escherichia coli* (2da. Revisión) NVC 1104:1996 (COVENIN, 1996); Alimentos. Recuento de coliformes y de *Escherichia coli*. Método en placa con películas secas rehidratables (Petrifilm) NVC 3276:1997 (COVENIN, 1997b); Aislamiento e identificación de *Listeria monocytogenes* en alimentos NVC 3718:2001 (COVENIN, 2001); Aislamiento e identificación de *Salmonella* en alimentos NVF 1291:2004 (FONDONORMA, 2004a); Aislamiento e identificación de *Staphylococcus aureus* en alimentos NVF 1292:2004 (FONDONORMA, 2004b); Alimentos. Detección y recuento de *Clostridium perfringens* NVC 1552:93 (COVENIN, 1993a); Alimentos. Aislamiento y recuento de *Bacillus cereus* (1ra. Revisión) NVC 1644:93 (COVENIN, 1993b).

En Venezuela, para poder comercializar un producto alimenticio es necesario realizar el "registro sanitario" del mismo, a través del la División de Control de Alimentos del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel" (INHRR) y de la Dirección de Higiene de los Alimentos del Servicio Autónomo de Contraloría Sanitaria (SACS), ambas instituciones pertenecientes al Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS).

La Fundación Centro de Investigaciones del Estado para la Producción Experimental Agroindustrial (Fundación CIEPE), organismo adscrito al Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación (MPPCTI o

MCTI), es un ente acreditado por el MPPS para realizar análisis microbiológicos de alimentos a materias primas y productos terminados que necesitan registro sanitario a través de su División Microbiología. En este sentido, el Laboratorio de Microbiología de Alimentos del CIEPE recibe semanalmente un lote de unas 45 muestras de alimentos y agua, donde están incluidas un promedio de 3 muestras de embutidos y carnes curadas. Estas muestras provienen de fabricantes nacionales y de empresas importadoras de alimentos, tanto públicas (MERCAL, PDVAL, CVAL, CASA) como privadas.

El objetivo de este trabajo fue presentar los resultados sobre la calidad microbiológica de productos cárnicos consumidos en el país, analizados en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Fundación CIEPE, Venezuela, durante el período enero 2008 - diciembre 2012; con miras a dar una idea de la calidad de los productos consumidos y resaltar la importancia de los laboratorios de control microbiológico en alimentos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Entre los años 2008 y 2012 se recibieron en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos del CIEPE 4.724 muestras de alimentos y agua, de las cuales 560 fueron productos de carnes curadas no enlatadas y embutidos a las que se les realizaron 3.584 análisis, en su mayoría para registro sanitario. Se aplicaron las normas Venezolanas correspondientes por tipo de producto, las cuales establecen los requisitos microbiológicos específicos que se muestran en el Cuadro 1.

El criterio de aceptación o rechazo de los productos se basó en el límite mínimo (m) de los requisitos microbiológicos establecidos en la norma del producto. Con respecto al patógeno *Salmonella*, el criterio de aceptación se basó en la ausencia del mismo en 25 g. Además de eso, a los aislamientos obtenidos

**Cuadro 1.-** Criterios y requisitos microbiológicos establecidos en las normas venezolanas para carnes curadas y embutidos.

Producto	Norma	Requisitos microbiológicos	Método	Plan de muestreo		Límites	
				n	c	m	M
Jamón curado Salchichón Lomo embuchado	NVF-2279:2007	<i>Escherichia coli</i>	NVC-1104:1996	5	2	9	43
	NVC-1410:2000	<i>Listeria monocytogenes</i>	NVC-3718:2001	5	0	0	-
	A. N. 10-05:001	<i>Salmonella</i>	NVF-1291:2004	5	0	0	-
		<i>Staphylococcus aureus</i>	NVF-1292:2004	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Tocineta Ahumada	NVF-3719:2008	Aerobios mesófilos	NVC-902:87	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
		Coliformes totales	NVC-1104:1996	5	2	9	93
		Coliformes fecales	NVC-1104:1996	5	2	< 3	9
		<i>Escherichia coli</i>	NVC-3276:1997	5	0	<10	-
		<i>Staphylococcus aureus</i>	NVF-1292:2004	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
		<i>Salmonella</i>	NVF-1291:2004	5	0	0	-
		<i>Listeria monocytogenes</i>	NVC-3718:2001	5	0	0	-
		Mohos	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
		Levaduras	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Pastrami	NVF-3954:2009	Aerobios mesófilos	NVC-902:87	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
		Coliformes totales	NVC-1104:1996	5	2	9	93
		Coliformes fecales	NVC-1104:1996	5	2	< 3	9
		<i>Escherichia coli</i>	NVC-3276:1997	5	0	<10	-
		<i>Staphylococcus aureus</i>	NVF-1292:2004	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
		<i>Salmonella</i>	NVF-1291:2004	5	0	0	-
		<i>Listeria monocytogenes</i>	NVC-3718:2001	5	0	0	-
		<i>Clostridium perfringens</i>	NVC-1552:93	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
		<i>Bacillus cereus</i>	NVC-1644:93	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Salchicha cocida	NVF-412:2005	Mohos	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
		Levaduras	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
		Aerobios mesófilos	NVC-902:87	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
		Coliformes totales	NVC-1104:1996	5	2	9	93
		Coliformes fecales	NVC-1104:1996	5	2	< 3	9
		<i>Escherichia coli</i>	NVC-3276:1997	5	0	<10	-
		<i>Staphylococcus aureus</i>	NVF-1292:2004	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
		<i>Salmonella</i>	NVF-1291:2004	5	0	0	-
		<i>Listeria monocytogenes</i>	NVC-3718:2001	5	0	0	-
Chuleta ahumada	NVF-3720:2008	Mohos	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
		Levaduras	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
		Aerobios mesófilos	NVC-902:87	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
		Coliformes totales	NVC-1104:1996	5	2	9	93
		<i>Escherichia coli</i>	NVC-1104:1996	5	2	< 3	9
		<i>Staphylococcus aureus</i>	NVF-1292:2004	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
		<i>Salmonella</i>	NVF-1291:2004	5	0	0	-
		<i>Listeria monocytogenes</i>	NVC-3718:2001	5	0	0	-
Jamón cocido	NVF-1602:2008	Mohos	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
		Levaduras	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
		Aerobios mesófilos	NVC-902:87	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
		Coliformes totales	NVC-1104:1996	5	2	9	93
		Coliformes fecales	NVC-1104:1996	5	2	< 3	9
		<i>Escherichia coli</i>	NVC-3276:1997	5	0	<10	-
		<i>Staphylococcus aureus</i>	NVF-1292:2004	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
		<i>Salmonella</i>	NVF-1291:2004	5	0	0	-
		<i>Listeria monocytogenes</i>	NVC-3718:2001	5	0	0	-

Cuadro 1.- Continuación.

Producto	Norma	Requisitos microbiológicos	Método	Plan de muestreo		Límites	
				n	c	m	M
Chorizo seco	NVF-2070:2006	<i>Escherichia coli</i>	NVC-1104:1996	5	2	9	15
		<i>Listeria monocytogenes</i>	NVC-3718:2001	5	0	0	-
		<i>Salmonella</i>	NVF-1291:2004	5	0	0	-
		<i>Staphylococcus aureus</i>	NVF-1292:2004	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Coppa	NVF-3955:2009	<i>Escherichia coli</i>	NVC-1104:1996	5	0	9	15
		<i>Listeria monocytogenes</i>	NVC-3718:2001	5	0	0	-
		<i>Salmonella</i>	NVF-1291:2004	5	0	0	-
		<i>Staphylococcus aureus</i>	NVF-1292:2004	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Chorizo cocido	NVF-2126:2006	Aerobios mesófilos	NVC-902:87	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
		Coliformes totales	NVC-1104:1996	5	2	9	93
		Coliformes fecales	NVC-1104:1996	5	2	< 3	9
		<i>Escherichia coli</i>	NVC-3276:1997	5	0	<10	-
		<i>Listeria monocytogenes</i>	NVC-3718:2001	5	0	0	-
		<i>Salmonella</i>	NVF-1291:2004	5	0	0	-
		<i>Staphylococcus aureus</i>	NVF-1292:2004	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
		Mohos	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Fiambre	NVF-3124:2005	Levaduras	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
		Aerobios mesófilos	NVC-902:87	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
		Coliformes fecales	NVC-1104:1996	5	2	< 3	9
		<i>Staphylococcus aureus</i>	NVF-1292:2004	5	2	10	10 <sup>3</sup>
		<i>Salmonella</i>	NVF-1291:2004	5	0	0	-
		<i>Listeria monocytogenes</i>	NVC-3718:2001	5	0	0	-
		Mohos	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
		Levaduras	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Jamón pasteurizado	A. N. 10-05:005	Coliformes fecales	NVC-1104:1996	5	0	< 3	-
		<i>Staphylococcus aureus</i>	NVF-1292:2004	5	2	10	10 <sup>2</sup>
		<i>Salmonella</i>	NVF-1291:2004	5	0	0	-
		<i>Clostridium perfringens</i>	NVC-1552:93	5	0	10 <sup>5</sup>	-
Mortadela Espalda cocida	NVF-1944:2005 NVF-2355:2005	Aerobios mesófilos	NVC-902:87	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
		Coliformes totales	NVC-1104:1996	5	2	9	93
		Coliformes fecales	NVC-1104:1996	5	2	< 3	9
		<i>Escherichia coli</i>	NVC-3276:1997	5	0	<10	-
		<i>Staphylococcus aureus</i>	NVF-1292:2004	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
		<i>Listeria monocytogenes</i>	NVC-3718:2001	5	0	0	-
		<i>Salmonella</i>	NVF-1291:2004	5	0	0	-
		Mohos	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Pechuga cocida	NVF-3305:2005	Levaduras	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
		Aerobios mesófilos	NVC-902:87	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
		Coliformes fecales	NVC-1104:1996	5	2	< 3	9
		<i>Staphylococcus aureus</i>	NVF-1292:2004	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
		<i>Salmonella</i>	NVF-1291:2004	5	0	0	-
		<i>Clostridium perfringens</i>	NVC-1552:93	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
		<i>Bacillus cereus</i>	NVC-1644:93	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
		Mohos	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Salami cocido	NVC-3279:1997	Levaduras	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
		Aerobios mesófilos	NVC-902:87	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
		Coliformes fecales	NVC-1104:1996	5	2	< 3	10
		<i>Staphylococcus aureus</i>	NVF-1292:2004	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
		<i>Salmonella</i>	NVF-1291:2004	5	0	0	-
		<i>Clostridium perfringens</i>	NVC-1552:93	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
		<i>Bacillus cereus</i>	NVC-1644:93	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
		Mohos	NVC-1337:1990	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

n = número de muestras extraídas del lote. c = número máximo de muestras defectuosas. m = límite mínimo. M = límite máximo. A. N. = anteproyecto de norma. NVC = Norma Venezolana COVENIN. NVF = Norma Venezolana FONDONORMA.

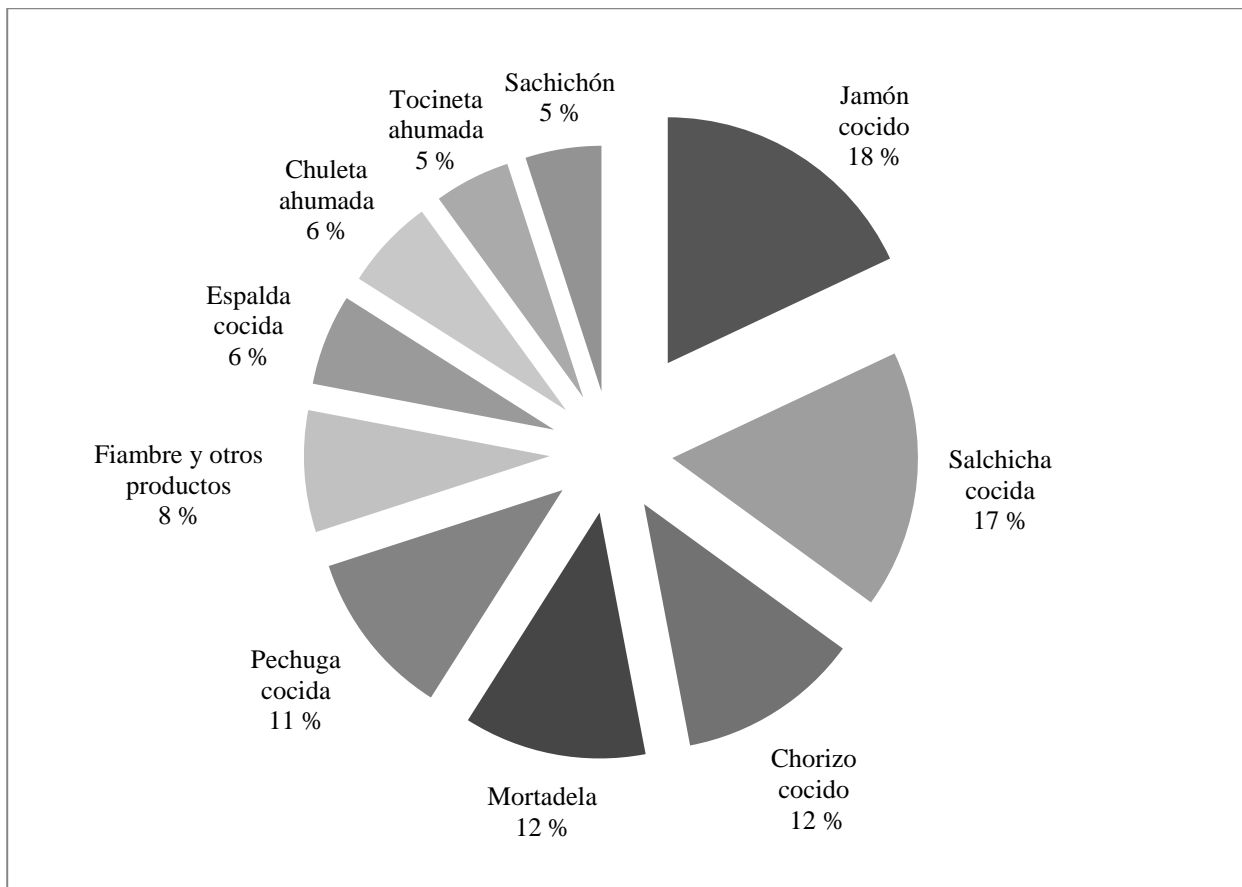
según el método de la NVF 1291:2004 (FONDONORMA, 2004a) se les realizó pruebas de identificación de enterobacterias con el kit API® 20E (bioMérieux, Francia) y pruebas serológicas usando el suero Difco™ Salmonella O Antiserum Poly A-I & V y el antisuero para Salmonella flagelar a, b y d (Becton, Dickinson and Company, New Jersey, USA); a fin de caracterizar la cepa.

Al aplicar los criterios microbiológicos, se presume que los resultados obtenidos son un reflejo de la calidad microbiológica de todo un lote de producción, esto dependerá del rigor de las pruebas utilizadas y de cuán representativas sean las muestras en el momento de ser

analizadas. El papel del Laboratorio de microbiología de la Fundación CIEPE es el de laboratorio de servicio que da información a los entes reguladores sobre la calidad microbiológica de los alimentos allí analizados, y queda de estos últimos tomar las decisiones con respecto a su aprobación o no.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El producto cárnico con mayor demanda de análisis durante el período enero 2008 - diciembre 2012 fue jamón cocido con 102 muestras (18 %), seguido de salchicha cocida con 97 muestras (17 %) (Fig. 1).



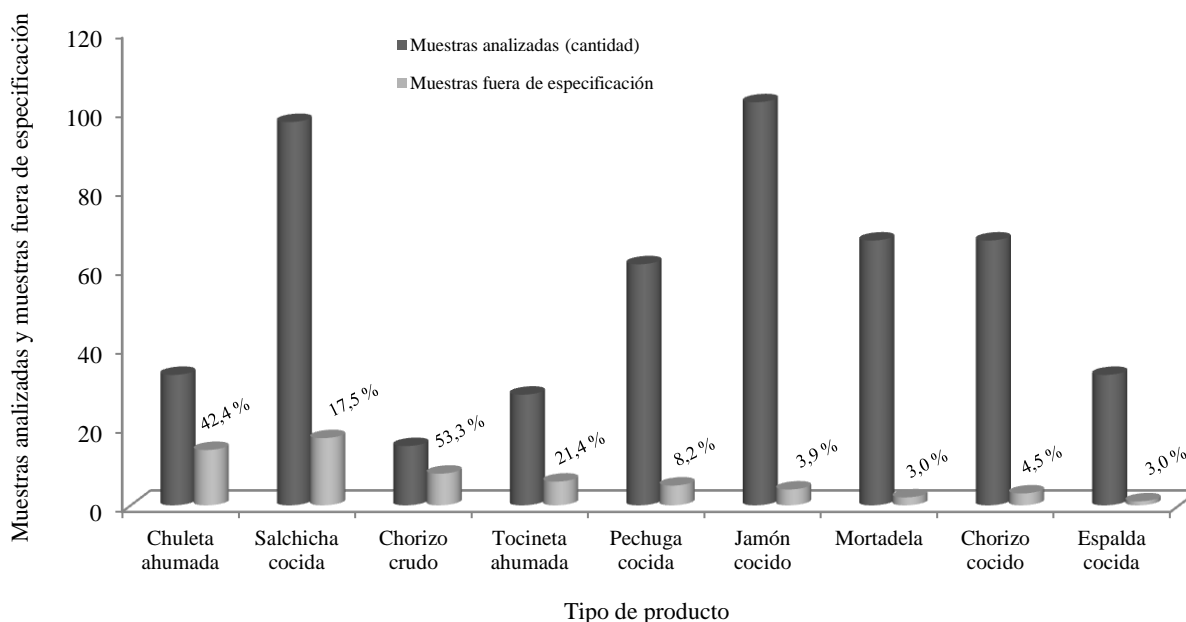
**Figura 1.-** Productos cárnicos analizados durante el período 2008-2012 en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Fundación CIEPE.

También durante este lapso el 89,1 % de las muestras estuvieron dentro de las especificaciones microbiológicas que detallan las normas para el tipo de producto, estando fuera de especificaciones solo el 3,0 % de los análisis (Cuadro 2). Entre los productos con mayor cantidad de muestras analizadas durante el período en estudio, la salchicha cocida fue la que presentó más muestras fuera de especificación

(17) que representaron un 17,5 %. El mayor porcentaje de muestras fuera de especificación por producto lo obtuvo el chorizo crudo con un 53,3 % (Fig. 2). Otro dato importante a tomar en cuenta es que las 61 muestras fuera de especificaciones entre 2008-2012 representan un total de 32 usuarios, es decir, que un mismo usuario puede tener 2 ó más productos fuera de especificaciones en el rubro en cuestión.

**Cuadro 2.-** Histórico de análisis microbiológicos a muestras de carnes procesadas (embutidos y carnes curadas) en el período 2008-2012.

Variable	Años				
	2008	2009	2010	2011	2012
Número de muestras analizadas	4	80	166	214	96
Número de análisis realizados	28	570	1088	1319	579
Número de muestras dentro de especificaciones	4	67	147	196	85
Número de análisis dentro de especificaciones	28	549	1057	1294	548

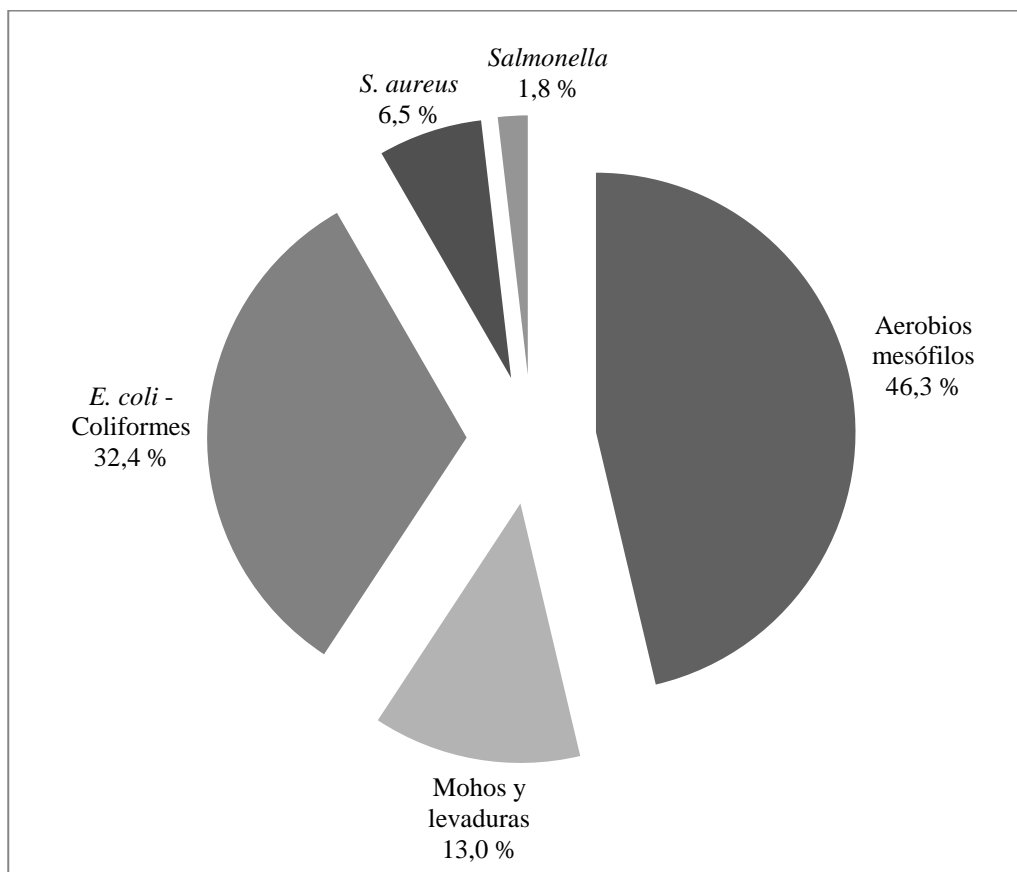


**Figura 2.-** Productos cárnicos analizados y porcentaje fuera de especificación durante el período 2008-2012.



En cuanto al comportamiento mostrado por tipo de análisis, las muestras en su mayoría presentaron problemas con aerobios mesófilos,

lo cual se evidenció en 28 de las muestras fuera de especificaciones, lo que representó un 46,3 % de los problemas totales (Fig. 3).



**Figura 3.-** Porcentaje de resultados fuera de especificación en el total de análisis fuera de especificación durante el período 2008-2012.

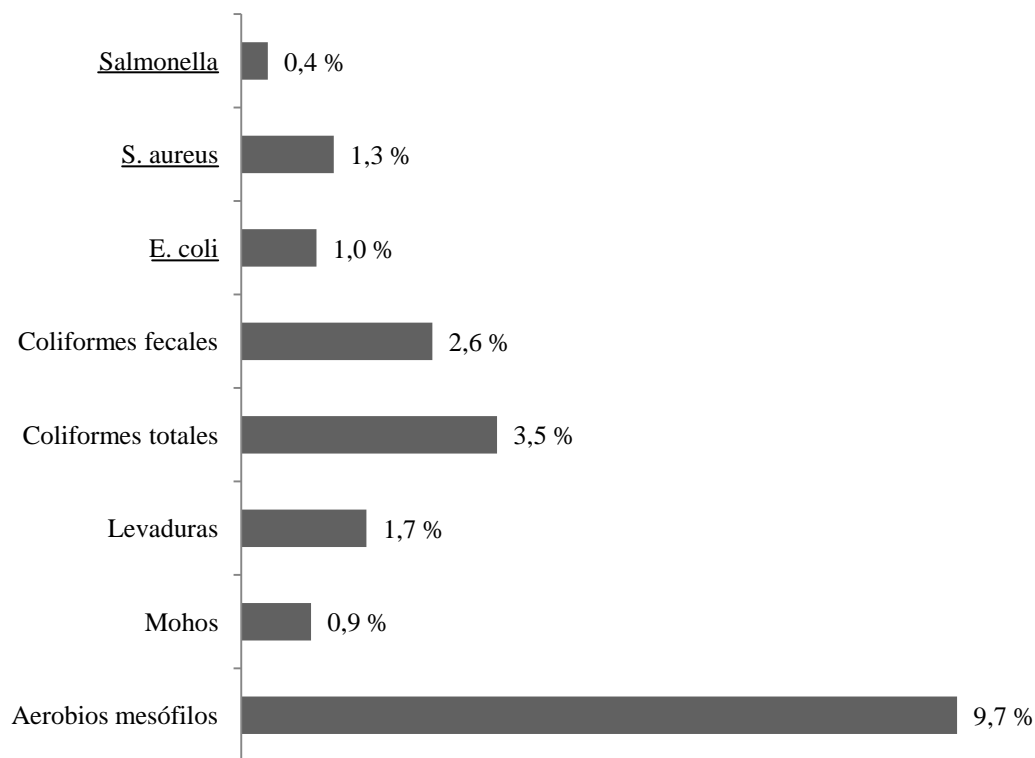
En el análisis de los resultados fuera de especificaciones de *E. coli* se presentaron 5 casos entre las 560 muestras analizadas: 1 chorizo cocido en el año 2009; 1 salchicha de cerdo y 1 de chistorra, ambas crudas en el año 2010; 1 chorizo crudo Superior en 2011 y 1 de chorizo crudo tipo Siciliano en 2012 con un valor máximo de 21.000 NMP/g, siendo el límite permitido de < 10 NMP/g según la NVF 2126:2006 (FONDONORMA, 2006a).

Asimismo, el análisis de *Staphylococcus aureus* mostró resultados desfavorables en 7 ocasiones, ya que se presentó en 1 muestra de salchicha cruda en el año 2010 con un valor de  $7,6 \times 10^3$  UFC/g, en 1 muestra de salchicha estándar tipo Viena con  $9,7 \times 10^3$  UFC/g en el año 2012, y este mismo año se dio el caso más destacado de *Staphylococcus aureus* con 5 muestras de salchichas cocidas de un mismo usuario con valores promedio de  $5,7 \times 10^4$  UFC/g, cuando el

límite máximo establecido por la NVF 412:2005 es de  $10^3$  UFC/g (FONDONORMA, 2005a). En el caso del microorganismo patógeno *Salmonella*, éste se presentó en la misma muestra de chistorra cruda que contenía *E. coli* en el año 2010 y en 1 muestra de coppa de cerdo en el 2012; dichas muestras estuvieron fuera de especificación debido a que la NVF 3955:2009, así como el total de normas de embutidos y carnes curadas, exigen la ausencia de *Salmonella* en 25 g de muestra (FONDONORMA, 2009a). Este último resultado representó el 0,4 % del total de muestras analizadas (Fig. 4). Sin embargo, debido a lo que significa la *Salmonella* como

patógeno alimentario, se realizó a estos aislamientos una prueba de identificación, resultando 100 % de aglutinación en cada uno de los antisueros utilizados, lo que indicó un resultado positivo para *Salmonella* spp. en ambas muestras.

Un 60 % (9 lotes), correspondiente a un total de 15 lotes de productos cárnicos cocidos (salami, mortadela y salchicha) analizados durante 10 años, fueron rechazados por el INHRR por no cumplir el requisito para aerobios mesófilos (6 lotes), mohos (2 lotes) y coliformes fecales (1 lote) (Zea-G. y Ríos de Selgrad, 2004).



**Figura 4.-** Porcentaje de resultados fuera de especificación en el total de análisis realizados durante el período 2008-2012.

La normativa desarrollada en Venezuela para cada producto alimenticio destaca 2 puntos importantes, calidad e inocuidad, muchas veces en alimentos estos conceptos tienden a confundirse. Sin embargo, La inocuidad alimentaria está asociada a todos los riesgos ya sean crónicos o agudos debido a la presencia en ellos de patógenos microbianos, biotoxinas y/o contaminantes físicos o químicos que puedan afectar a la salud de los consumidores. Por otro lado, La calidad abarca una compleja gama de atributos o características que influyen en su valor o aceptabilidad para el consumidor. En estos casos la calidad puede estar sujeta a condiciones regulatorias, normativas o contractuales, pero por el contrario, la inocuidad es y debe ser un objetivo no negociable (Arispe y Tapia, 2007).

En el caso de los productos cárnicos curados y embutidos las características fisicoquímicas podrían relacionarse a ambos conceptos tanto a inocuidad como a calidad, por ejemplo, el porcentaje de grasa que presente un embutido lo relaciona directamente al producto tipo que se quiere elaborar, pero por otro lado, la cantidad de sales de curado utilizada en la elaboración puede afectar la salud del consumidor, lo que convierte al análisis fisicoquímico de determinación de nitritos en un análisis relacionado con la inocuidad del alimento en cuestión. Por otra parte, el objetivo principal de establecer criterios microbiológicos en alimentos es específicamente el garantizar la inocuidad de los mismos, solo en el caso de embutidos fermentados (los cuales no son comunes en el mercado venezolano) la determinación de microorganismos sería un aval de calidad.

Bajo el principio de inocuidad ya establecido, los criterios microbiológicos de los diferentes productos cárnicos curados y embutidos analizados en este trabajo garantizan alimentos que no sean un riesgo a la salud del consumidor. En los casos en los que los rubros están fuera de especificación se determinó que se trata de productos crudos a los cuales se les

aplicaron normas diseñadas para alimentos cocidos que se consumen directamente, por lo que en el caso de indicadores de calidad higiénico-sanitaria como aerobios mesófilos y coliformes, y de microorganismos deteriorativos como mohos y levaduras, estos pueden ser consumidos una vez cocidos con mínimo riesgo a la salud, aunque es necesario establecer normas de etiquetado que aporten información sobre las condiciones de temperatura y tiempo de cocción de los mismos, para minimizar así los riesgos microbiológicos.

Zea-G. y Ríos de Selgrad (2004), han señalado que la información generada en este tipo de evaluaciones suministra valores de referencia que pueden ser utilizados en la revisión de los criterios microbiológicos establecidos en las normas venezolanas vigentes para los diferentes productos cárnicos.

## CONCLUSIONES

Del total de 560 muestras de productos cárnicos analizadas en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Fundación CIEPE entre los años 2008 y 2012 casi el 90 % estuvo dentro de las especificaciones microbiológicas que detallan las normas venezolanas para cada producto específico, presentándose 5 casos de *Escherichia coli*, 7 de *Staphylococcus aureus* y 2 de *Salmonella*. Todos ellos en productos crudos.

Los pocos casos de *Salmonella* en el período en estudio representaron un bajo porcentaje con respecto al total de muestras analizadas (0,4 %), pero generaron un exhaustivo seguimiento y la utilización de pruebas bioquímicas y serológicas para su confirmación.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda incluir en las normas Venezolanas, como parte de los criterios microbiológicos para productos cárnicos

curados y embutidos, la determinación de microorganismos emergentes como la *Yersinia enterocolitica* y el *Campylobacter jejuni* debido a la importancia demostrada que estos patógenos presentan en productos cárnicos. Del mismo modo es recomendable discutir, diseñar y aplicar normas que sienten las bases del etiquetado de alimentos en Venezuela, a fin de lograr un mejor manejo de los productos susceptibles a contaminación microbiana y por ende garantizar la inocuidad de los mismos.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Omar Verde en su carácter de Gerente de Investigación de la Fundación CIEPE. A los T. S. U. Yaneht Rojas, Loyda Gutiérrez, Sorangel Manto, Roselvi Guevara y Elvis Rodríguez, analistas del Laboratorio de Microbiología durante el período en estudio. Y a los Ingenieros Manuel Mujica (UNELLEZ) y Miguel Morón (UNESUR), Pasantes en el Laboratorio de Microbiología de la Fundación CIEPE.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arispe, Ivelio y Tapia, María Soledad. 2007. Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. *Agroalimentaria*. 12:(24)105-118.

Calanche-Morales, Juan B. 2009. Influencias culturales en el régimen alimentario del venezolano. *Anales Venezolanos de Nutrición*. 22(1):32-40.

COVENIN. 1976. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Embutidos: clasificación, definiciones y requisitos. Norma Venezolana COVENIN 1088:76. Caracas, Venezuela.

COVENIN. 1987. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Alimentos. Método para recuento de colonias de bacterias aerobias en placas de Petri (2da. Revisión).

Norma Venezolana COVENIN 902:87. Caracas, Venezuela.

COVENIN. 1990. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Alimentos. Método para recuento de mohos y levaduras (1ra. Revisión). Norma Venezolana COVENIN 1337:1990. Caracas, Venezuela.

COVENIN. 1993a. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Alimentos. Detección y recuento de *Clostridium perfringens*. Norma Venezolana COVENIN 1552:93. Caracas, Venezuela.

COVENIN. 1993b. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Alimentos. Aislamientos y recuento de *Bacillus cereus* (1ra. Revisión). Norma Venezolana COVENIN 1644:93. Caracas, Venezuela.

COVENIN. 1996. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Determinación del número más probable de coliformes, coliformes fecales y de *Escherichia coli* (2da. Revisión). Norma Venezolana COVENIN 1104:1996. Caracas, Venezuela.

COVENIN. 1997a. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Salami Cocido. Norma Venezolana COVENIN 3279:1997. Caracas, Venezuela.

COVENIN. 1997b. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Alimentos. Recuento de coliformes y de *Escherichia coli*. Método en placa con películas secas rehidratables (Petrifilm). Norma Venezolana COVENIN 3276:1997. Caracas, Venezuela.

COVENIN. 1998. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Alimentos. Principios generales para el establecimiento de criterios microbiológicos (1ra. Revisión). Norma Venezolana COVENIN 409:1998. Caracas, Venezuela.

COVENIN. 2000. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Salchichón (1ra. Revisión). Norma Venezolana COVENIN 1410:2000. Caracas, Venezuela.

- COVENIN. 2001. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Aislamiento e identificación de *Listeria monocytogenes* en alimentos. Norma Venezolana COVENIN 3718:2001. Caracas, Venezuela.
- FAO/SENCAMER. 2003. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Sistema Autónomo Nacional de Normalización, Calidad, Metrología y Reglamentos Técnicos. Informe del Taller Nacional sobre Análisis de la Normativa Alimentaria Nacional y Procedimientos para su Armonización con las Normas del Codex. 05-08 Agosto. Caracas, Venezuela. Proyecto TCP/RLA/2904. Fortalecimiento de la Gestión de los Comités Nacionales del Codex Alimentarius en los Países Andinos.
- FONDONORMA. 2001. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad. Lomo Embuchado. Anteproyecto de Norma Venezolana 10-05:001. Caracas, Venezuela.
- FONDONORMA. 2004a. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad. Aislamiento e identificación de *Salmonella* en alimentos (1ra. Revisión). Norma Venezolana FONDONORMA 1291:2004. Caracas, Venezuela.
- FONDONORMA. 2004b. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad. Aislamiento e identificación de *Staphylococcus aureus* en alimentos. Norma Venezolana FONDONORMA 1292:2004. Caracas, Venezuela.
- FONDONORMA. 2005a. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad. Salchicha cocida (3ra. Revisión). Norma Venezolana FONDONORMA 412:2005. Caracas, Venezuela.
- FONDONORMA. 2005b. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad. Mortadela (3ra. Revisión). Norma Venezolana FONDONORMA 1944:2005. Caracas, Venezuela.
- FONDONORMA. 2005c. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad. Espalda cocida (3ra. Revisión). Norma Venezolana FONDONORMA 2355:2005. Caracas, Venezuela.
- FONDONORMA. 2005d. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad. Fiambre (2da. Revisión). Norma Venezolana COVENIN 3124:2005. Caracas, Venezuela.
- FONDONORMA. 2005e. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad. Pechuga cocida (1ra. Revisión). Norma Venezolana FONDONORMA 3305:2005. Caracas, Venezuela.
- FONDONORMA. 2005f. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad. Jamón pasteurizado (1ra. Revisión). Anteproyecto de Norma Venezolana 10:5-005. Caracas, Venezuela.
- FONDONORMA. 2006a. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad. Chorizo cocido (3ra. Revisión). Norma Venezolana FONDONORMA 2126:2006. Caracas, Venezuela.
- FONDONORMA. 2006b. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad. Chorizo seco. Norma Venezolana FONDONORMA 2070:2006. Caracas, Venezuela.
- FONDONORMA. 2007. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad. Jamón curado. Norma Venezolana FONDONORMA 2279:2007. Caracas, Venezuela.
- FONDONORMA. 2008a. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad. Chuleta ahumada (1ra. Revisión). Norma Venezolana FONDONORMA 3720:2008. Caracas, Venezuela.
- FONDONORMA. 2008b. Fondo para la Normalización y Certificación de la

- Calidad. Tocineta Ahumada (1ra. Revisión). Norma Venezolana FONDONORMA 3719:2008. Caracas, Venezuela.
- FONDONORMA. 2008c. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad. Jamón cocido (4ta. Revisión). Norma Venezolana FONDONORMA 1602:2008. Caracas, Venezuela.
- FONDONORMA. 2009b. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad. Coppa (Revisión provisional). Norma Venezolana FONDONORMA 3955:2009. Caracas, Venezuela.
- FONDONORMA. 2009a. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad. Pastrami (Revisión provisional). Norma Venezolana FONDONORMA 3954:2009. Caracas, Venezuela.
- ICMSF. 2000. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Microorganismos de los alimentos 1. Su significado y métodos de enumeración. (2da. ed.). Zaragoza, España: Editorial Acribia, S. A.
- INE. 2013a. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de seguimiento al consumo de alimentos. Cuadro 5. Venezuela. Consumo aparente diario per cápita, según producto, primer semestre 2010 al segundo semestre 2011. <http://www.ine.gov.ve/documentos/Social/ConsumodeAlimentos/xls/undecimocuadro5.xls>
- INE. 2013b. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de seguimiento al consumo de alimentos. Cuadro 1. Venezuela. Hogares con adquisiciones, según producto, primer semestre 2010 al segundo semestre 2011. <http://www.ine.gov.ve/documentos/Social/ConsumodeAlimentos/xls/undecimocuadro1.xls>
- Sáez, Alejandrina; Aponte, Bertila y Castellano, Susie. 2009. Preferencias del consumidor de embutidos en el Municipio Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela. *Agroalimentaria*. 15(29):55-67.
- Zea-G., Zoraida A. y Ríos de Selgrad, Manuela. 2004. Evaluación de la calidad microbiológica de los productos cárnicos analizados en el Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel” durante el período 1990-2000. *Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel*. 35(1):17-24.