

CARACTERIZACION DE LA CALIDAD DE ALGUNAS BOLOGNAS EN MEXICO. I. EVALUACION QUIMICA Y MICROBIOLOGICA

Rebeca Domínguez,¹ Mónica Esparza,² Ramón Pacheco³ y
Natalia González-Méndez⁴

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD, A.C.)
Hermosillo, Estado de Sonora
México

RESUMEN

El Estado de Sonora es uno de los principales productores de carne porcina y bovina en México, lo que proporciona grandes perspectivas de industrialización de tales materias primas. En el trabajo objeto del presente artículo, se determinó un consumo total de productos cárnicos (jamones, salchichas, bolognas, tocino, chorizo y otros) en Sonora, de 403.69 ton/mes. De ese total, el producto cárnico de mayor consumo estatal resultó ser la bologna (conocida regionalmente como bolonia), convirtiéndose así en el tema de estudio. Se realizaron evaluaciones químicas y microbiológicas a las marcas comerciales de bolonia de mayor distribución. Esas evaluaciones incluyeron determinaciones de humedad, proteína, cenizas, nitritos, fosfatos, ácido benzoico, recuento mesofílico en placa, número más probable de coliformes, *Staphylococcus aureus* —coagulasa positiva— y *Salmonella sp.* Los resultados de los análisis químicos revelaron que ninguna de las marcas cumple con las normas establecidas, principalmente en lo referente a niveles de proteína, carbohidratos, fosfatos y ácido benzoico. Con respecto a los que excedían las normas, las determinaciones de recuento mesofílico aeróbico en placa y número más probable de coliformes, se obtuvieron grandes variaciones, aún dentro de una misma marca. Sólo una de ellas acusó *Staphylococcus aureus*, y en ninguna se encontró la presencia de *Salmonella sp.*

Manuscrito modificado recibido: 10-5-88.

- 1 Química Bióloga con especialidad en Tecnología de Alimentos.
- 2 Estudiante de Posgrado en el Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, Valencia, España.
- 3 Estudiante de Posgrado, Oregon State University. Corvallis, Oregon, USA.
- 4 M. en C. del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD, A.C.), Apartado Postal 1735, 83000 Hermosillo, Sonora, México. En la actualidad, cursa estudios de posgrado en Université de Clermont-Ferrand II.

INTRODUCCION

Actualmente en México, al igual que en otros países, existe un creciente interés en cuanto a la estandarización y normalización de la calidad de los alimentos procesados. En Sonora, la producción de carne porcina y bovina alcanza niveles importantes dentro del abasto nacional, por lo que se han incrementado las posibilidades de una mayor industrialización de tales materias primas. Los productos de esta industrialización y de la establecida al presente, requieren de control de calidad a fin de conservar su competitividad en el mercado.

Para llevar a cabo un control de calidad de los productos cárnicos, es indispensable conocer sus principales características, y tener la capacidad para elegir las o producirlas. Para este control, la evaluación de calidad de un producto normalmente necesita del conocimiento de la aceptabilidad por parte del público, de la conservabilidad o estabilidad y de la uniformidad de composición (1-3). Además de lo señalado, se debe considerar un valor "óptimo" del producto cárnico al asignar los grados de importancia a cada una de las características. Puesto que dicho producto se encuentra dentro de un contexto realista, hay que considerar, asimismo, la rentabilidad de un mercado competitivo.

En base a lo expuesto, se inició un estudio de la calidad de los productos cárnicos presentes en el mercado sonorenses, con miras a obtener información confiable acerca de las características de dichos productos comerciales. El presente trabajo se realizó dentro de dicho estudio, con el objetivo específico de evaluar los aspectos químicos y microbiológicos del producto cárnico de mayor consumo en el Estado de Sonora.

MATERIAL Y METODOS

Detección del Producto Embutido de Mayor Consumo en el Estado de Sonora

Se hizo una inspección en el comercio de las principales ciudades de Sonora (Hermosillo, Cd. Obregón, Navojoa, San Luis Río Colorado y Nogales), para determinados productos, con las marcas respectivas, que constituyen la oferta. Con esta relación, se procedió a recopilar información sobre la venta (oferta de producto) de todos los productos cárnicos (jamones, salchichas, bologna, etc.) directamente de los distribuidores y/o fabricantes y en base a ella se agruparon los datos por producto para detectar el de mayor consumo.

Obtención de las Muestras

Se eligió la ciudad de Hermosillo como representativa del Estado, por contar con distribución de todas las marcas del producto seleccionado en forma regular. Ya que el estudio está dirigido hacia el consumidor, las muestras se compraron directamente al comercio, a intervalos regulares y procurando que correspondieran a lotes diferentes.

Evaluación Química

Todos los análisis químicos se realizaron en seis muestras de cada marca del producto seleccionado.

Análisis Proximal

Se utilizaron muestras de 10 gramos, por duplicado, para analizar el contenido de humedad, grasa, proteína, cenizas y carbohidratos en forma consecutiva.

Humedad — Se utilizó el método descrito por Kramlich (4).

Grasa. — La determinación de grasa o extracto soluble en éter, se hizo sobre muestra seca en el determinador Goldfish, según el método de la AOAC (5), con las modificaciones recomendadas por Kramlich (4).

Proteína — Se determinó nitrógeno total en una muestra seca desgrasada por el método estandar Kjeldahl, AOAC (5), calculándose la proteína como $N \times 6.25$.

Cenizas — Las cenizas se determinaron por medio de una mufla tipo F-1700, siguiendo el método descrito por Kramlich (4).

Carbohidratos — El porcentaje de carbohidratos se estableció por diferencia del análisis proximal.

Nitritos

Se utilizó el método colorimétrico descrito por la AOAC (6).

Fosfatos

Se determinó fósforo según el procedimiento colorimétrico 6.062 de la AOAC (7), y se multiplicó por el factor 3.066 para convertir a fosfatos.

Acido Benzoico

En este caso, se utilizó el método 20.019 de la AOAC (5), para su determinación.

Evaluación Microbiológica

Las técnicas usadas para determinar la calidad microbiológica del producto seleccionado, fueron tomadas del Manual Bacteriológico de la Administración de Alimentos y Drogas de los EUA (8). Tales técnicas comprenden:

Recuento mesofílico aeróbico en placa — Se llevó a cabo según la técnica descrita en el capítulo IV del Manual FDA 1978, con la modificación de 1980 (8).

Determinación de número más probable de coliformes — Para esta determinación se aplicó la técnica descrita en el capítulo V del Manual FDA (8).

Determinación de Staphylococcus aureus coagulasa (+) — Se realizó por el método de cuenta directa de placa, según la técnica descrita en el Cap. XI del Manual FDA 1978, con la modificación de 1980 (8).

Determinación de Salmonella sp. — Por último, se hizo este análisis, valiéndose de la técnica descrita en el Cap. VI del Manual de la FDA 1978, con la modificación de 1980 (8).

RESULTADOS Y DISCUSION

De la inspección en las principales ciudades del Estado, se encontró que existen en el mercado 19 productos cárnicos diferentes, distribuidos por 12 empresas. Los productos elaborados por el mayor número de empresas son el jamón ahumado, las salchichas, el tocino ahumado y la bolonia.

Directamente de los distribuidores y/o fabricantes se obtuvo un consumo total de productos cárnicos (jamones, salchichas, bolognas, chorizos y otros) de 403.69 ton/mes aproximadamente, de las cuales el 61.85^o/o proviene de empresas de otros Estados de la República (promedio para el año 1982). El diagrama de barras de la Figura 1 indica el consumo total de cada tipo de producto cárnico, observándose que la bologna ocupa el primer lugar con 179.92 toneladas/mes, es decir el 42.8^o/o del consumo total. Se convirtió así en el material de estudio.

En relación a los resultados del análisis químico, en la Tabla 1 se aprecia que ninguna de las marcas cumplió totalmente los estándares establecidos. Así, con respecto a humedad, la bolonia Burr estuvo fuera del límite máximo establecido por la Dirección General de Normas (9). En lo referente a grasa, ninguna de las bolonias sobrepasó el límite permitido. No obstante, el porcentaje característico para este tipo de productos fue superior al 20^o/o (10, 11), cifra que quedó muy por encima de los valores obtenidos, a excepción del que acusó la bolonia Rosarito, que fue de 17.13^o/o. En cuanto a proteína, ninguna se acercó al límite mínimo. En cambio, casi todas sobrepasaron los porcentajes máximos de cenizas y carbohidratos, alcanzando en este último valores tan elevados como 27.41^o/o, 25.83^o/o, 25.10^o/o y 23.43^o/o, que corresponden a las bolonias Chimex, Cortez, Ponderosa y Alfino, respectivamente.

En lo concerniente a aditivos, se encontró que si bien ninguna de las marcas sobrepasó el nivel permitido de nitritos, algunas de las cuantificaciones resultaron muy bajas, y con desviaciones estándares elevadas. En fosfatos, la mayoría de las marcas presentaron valores por encima del límite establecido a 0.5^o/o (USDA) para su adición. Si se considera que se tiene un aporte promedio de 0.150^o/o en los fosfatos totales provenientes de la carne (12), entonces a los fosfatos totales informados en la Tabla 1 se les resta dicho porcentaje. Se estableció así que sólo dos de las bolonias (Chimex y Ponderosa) tenían más del 0.5^o/o adicionado y el resto se encontraba en el límite. También se puede hacer la observación que las bolonias que contienen altos porcentajes de carbohidratos (por diferencia) son las que presentan contenidos porcentuales de fosfatos arriba del permitido. Esto último se puede relacionar con la capacidad de retención de agua y estabilización de la emulsión proporcionada por fosfatos (13). Para terminar, cabe señalar que el nivel máximo señalado de 0.1^o/o en ácido benzoico, se refiere en realidad a la cantidad total de conservadores permitidos, encontrándose valores superiores en Cortez y Ponderosa.

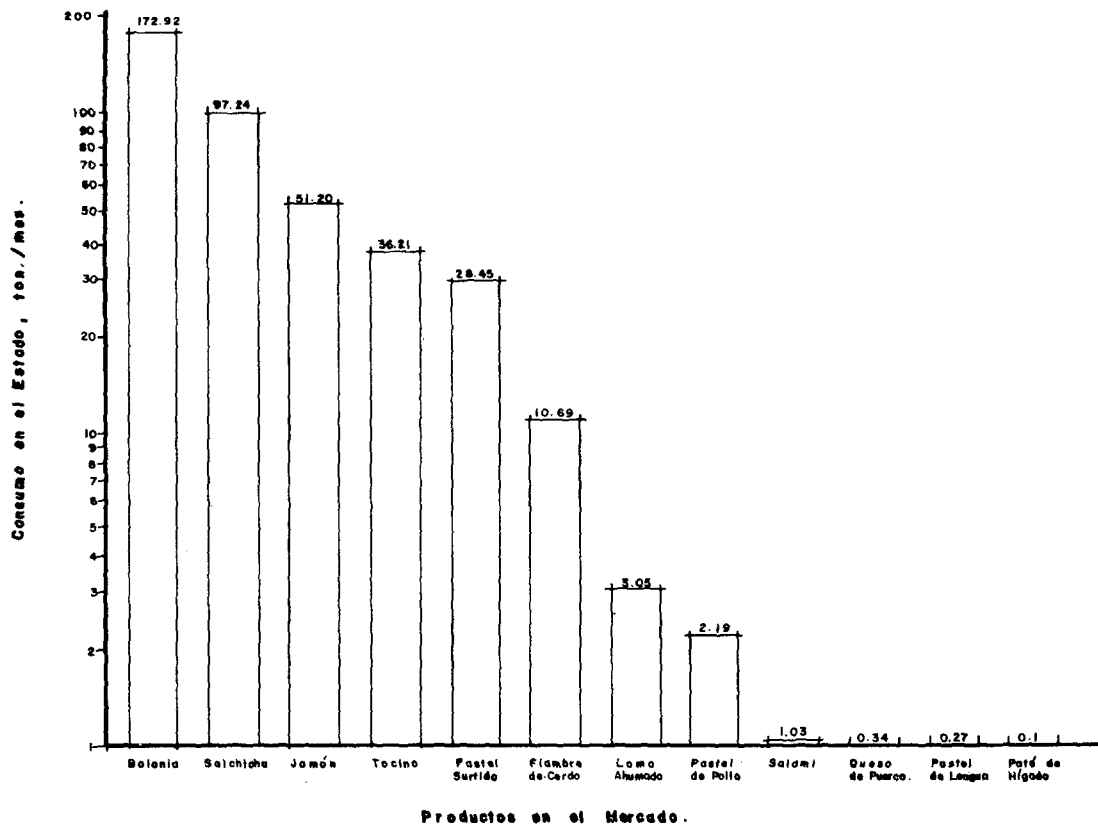


FIGURA 1
Consumo de productos cárnicos en el Estado de Sonora

TABLA 1

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO REALIZADO A LAS
DIFERENTES BOLONIAS COMERCIALES^a

Determinación	Chimex	Cortez	Ponderosa	Burr	Rosarito	Alfino	Estándares
Humedad	53.07	51.38	53.62	68.28	55.69	55.92	60 máximo ^b
(^o /o)	±2.69	±2.27	±1.63	±0.89	±1.73	±1.04	
Grasa	8.91	7.85	9.57	7.00	17.13	6.63	25 máximo ^b
(^o /o)	±1.22	±0.69	±1.10	±1.50	±1.53	±0.50	
Proteína	9.39	8.64	8.94	9.55	10.70	8.43	14 mínimo ^b
(^o /o)	±0.48	±0.53	±0.75	±1.14	±0.81	±0.76	
Cenizas	2.79	4.72	4.43	3.35	3.72	3.92	3 máximo ^c
(^o /o)	±0.85	±0.52	±0.35	±0.64	±0.19	±0.49	
Carbohidratos	25.83	27.41	23.43	11.81	12.76	25.10	10 máximo ^d
(^o /o)	±2.00	±2.02	±1.82	±2.58	±1.74	±1.55	
Nitritos	23.16	101.16	81.83	33.83	21.16	54.83	200 máximo ^d
(ppm)	±10.14	±53.71	±69.93	±11.95	±14.06	±35.32	
Fosfatos	0.74	0.66	0.80	0.68	0.55	0.55	0.5 máximo ^c
(^o /o)	±0.03	±0.05	±0.06	±0.13	±0.06	±0.15	
Ac. Benzoico	0.08	0.15	0.11	0.05	0.05	0.08	0.1 máximo ^c
(^o /o)	±0.005	±0.02	±0.04	±0.009	±0.012	±0.06	

a Los datos tabulados representan la media ± la desviación estándar de seis muestras analizadas.

b Criterios utilizados por la Dirección General de Normas de México.

c Criterios utilizados por la USDA en los EUA.

d Criterios utilizados por la SSA en México.

El análisis estadístico de los resultados del análisis proximal, se expone en la Tabla 2, en la que se observan las igualdades y diferencias entre las bolonias en cada determinación. Las diferencias más pronunciadas fueron las de Burr, en humedad, y las de Rosarito, en grasa y proteína. Lo correcto, sin embargo, sería que no hubiesen diferencias significativas ($P < .05$), ya que todos se rigen por una misma norma de calidad (9).

La Tabla 3 constituye un resumen de las medidas de las determinaciones microbiológicas realizadas. Como los datos lo revelan, el producto Burr mostró los recuentos más altos, rebasando los límites permitidos por SSA (14), tanto en bacterias mesofílicas aeróbicas como en coliformes. Además, fue la única bolonia en la que se detectó la presencia de *Staphylococcus aureus* coagulasa (+), aun cuando los niveles encontrados están por debajo de los criterios de la SSA. No obstante, es importante recordar que en condiciones propicias, este microorganismo podría proliferar y ser fuente de intoxicaciones alimentarias, dadas las características selectivas que presenta este producto para dicho microorganismo (15). Ajeno a ello, según los datos, la bolonia marca Burr fue la que tuvo el mayor contenido de humedad y el menor de ácido benzoico, lo que

TABLA 2

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS PROXIMAL,
COMPARACIONES MÚLTIPLES POR EL MÉTODO DE DUNCAN^a

Bolionias	Análisis proximal (°/o)				
	Humedad	Grasa	Proteína	Carbohidratos	Cenizas
Chimex	53.07 ^a	8.91 ^{ab}	9.39 ^{ab}	25.85 ^{ab}	2.79 ^a
Cortez	51.38 ^a	7.85 ^{ac}	8.64 ^{ab}	27.41 ^a	4.72 ^b
Ponderosa	53.63 ^{ab}	9.58 ^a	8.95 ^b	23.43 ^b	4.43 ^{bc}
Burr	68.28 ^c	7.00 ^c	9.56 ^a	11.81 ^c	3.35 ^{ad}
Rosarito	55.69 ^b	17.13 ^b	10.70 ^c	12.76 ^c	3.72 ^d
Alfino	55.92 ^b	6.63 ^c	8.43 ^b	25.10 ^{ab}	3.92 ^{cd}

a Los valores tabulados representan el promedio de seis observaciones. Los promedios con diferente letra dentro de cada columna, son significativamente diferentes ($P < 0.05$) (20).

podría explicar en parte este comportamiento (11, 16). Las bolionias Chimex y Rosarito acusaron también recuentos microbianos altos (Tabla 3) y, al igual que la de marca Burr, en la primera podría deberse al bajo contenido de ácido benzoico y, en ambas, a los bajos niveles de nitritos. El comportamiento microbiológico de las bolionias Cortez, Ponderosa y Alfino fue contrario, ya que registraron los recuentos más bajos en las dos determinaciones mencionadas, debido probablemente a sus altos niveles de conservadores.

Es importante mencionar que en nuestro país no existen estándares para la determinación de coliformes, quizás por la suposición de que el tratamiento térmico que recibe el producto elimina estos microorganismos. No se tiene en cuenta, sin embargo, el riesgo de posibles recontaminaciones posteriores a dicho tratamiento (17).

Con referencia a *Salmonella sp.*, todos los análisis efectuados en las distintas muestras evidenciaron la ausencia de esta enterobacteria patógena en 25 g de muestra analizada. Ello coincide con los informes de baja incidencia en este tipo de productos cárnicos (18).

En las Tablas 4 y 5 se muestra una comparación, en términos porcentuales, de los valores obtenidos en las determinaciones del recuento mesofílico aeróbico en placa, y del número más probable de coliformes con respecto a los diferentes estándares establecidos para este producto. Así, podemos observar que la bolionia Burr obtuvo el menor porcentaje (17°/o) en cuenta mesofílica aeróbica en placa, en contraste con la Ponderosa, que cumplió con el 100°/o en cinco de los estándares citados. Además, las bolionias Chimex, Cortez y Alfino se comportaron en forma similar, excepto para el estándar de México, donde la primera acusó un porcentaje menor. La bolionia Rosarito alcanzó un porcentaje de cumplimiento de 83°/o para la mayoría de los estándares. En la comparación de determinación del NMP de coliformes (Tablas 5), las bolionias Ponderosa

TABLA 3

VALORES OBTENIDOS EN LAS DETERMINACIONES MICROBIOLÓGICAS
DE LAS DIFERENTES BOLONIAS COMERCIALES (Col/g)^a

Determinaciones	Chimex	Cortez	Ponderosa	Burr	Rosarito	Alfino	Estándar ^b
Recuento mesofílico aeróbico en placa	9.7×10^5 $\pm 1.5 \times 10^5$	1.1×10^5 $\pm 1.6 \times 10^5$	5.6×10^4 $\pm 8.2 \times 10^4$	7.0×10^6 $\pm 5.5 \times 10^6$	1.2×10^6 $\pm 2.9 \times 10^6$	2.8×10^6 $\pm 3.8 \times 10^6$	5×10^4
Número más probable de coliformes	406 ± 976	26 ± 56	6 ± 9	416 ± 597	270 ± 651	3 ± 2	—
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa (+)	0 —	0 —	0 —	+ 23 + 48	0 —	0 —	5×10^3
<i>Salmonella sp.</i>	0 —	0 —	0 —	0 —	0 —	0 —	0/15 g

a Los valores tabulados corresponden a la media \pm la desviación estándar de seis muestras.

b Criterios utilizados por la SSA en México.

TABLA 4

COMPARACION DE LOS VALORES OBTENIDOS EN EL RECUESTO MESOFILICO AEROBICO EN PLACA, DE LAS BOLONIAS COMERCIALES CON RESPECTO A DIFERENTES ESTANDARES (O/o de veces que cumpli3 con los mismos)

Est3ndares (Col/g)	Bolonias					
	Chimex	Cortez	Ponderosa	Burr	Rosarito	Alfino
USDA-Ohio 1.0x10 ⁶	100	100	100	17	83	100
USDA-Tennessee 1.0x10 ⁶	100	100	100	17	83	100
USDA-Nebraska 1.0x10 ⁶	100	100	100	17	83	100
Francia 3.0x10 ⁵	83	83	100	17	83	83
USDA-W.V. ^a 1.0x10 ⁴	33	33	17	17	17	33
SSA-M3xico 5x10 ⁵	100	100	100	17	83	83

a Las iniciales corresponden al estado de Virginia del Oeste en Estados Unidos de Am3rica.

y Alfino cumplieron con todos los est3ndares y, una vez m3s, la de marca Burr obtuvo los menores porcentajes en la mayor3a de ellos.

CONCLUSIONES

El consumo total de productos c3rnicos en el Estado de Sonora, M3xico, fue de 403.69 ton/mes, total del que cerca del 60% proviene de otros Estados de la Rep3blica.

El producto de mayor consumo fue la bolonia representada con un 42.83% del total, por lo que, seg3n se expuso, se convirti3 en el objeto de estudio. En la evaluaci3n qu3mica se observ3 que ninguna de las marcas comerciales cumpli3 con las normas oficiales (DGN y SSA) (9, 14). En particular, ello ocurri3 en las determinaciones de prote3nas, carbohidratos, fosfatos y 3cido benzoico, con una mayor variaci3n en las dos primeras. Esto adquiere importancia en t3rminos de los problemas econ3micos por los que atraviesa nuestro pa3s, pues con ello, el consumidor no adquiere la cantidad de prote3na que es de esperar.

TABLA 5

COMPARACION DE LOS VALORES OBTENIDOS EN LA DETERMINACION DE NUMERO MAS PROBABLE DE COLIFORMES (NMP) DE LAS BOLONIAS COMERCIALES CON RESPECTO A DIFERENTES ESTANDARES (O/o de veces que cumplió con los mismos)

Estándares (Col/g)	Bolonias					
	Chimex	Cortez	Ponderosa	Burr	Rosarito	Alfino
USDA-Ohio 5×10^3	100	100	100	100	100	100
USDA-Tennessee 1×10^2	66	83	100	33	66	100
USDA-Nebraska ≤ 50	66	83	100	33	66	100
Francia 1×10^3	83	100	100	83	66	100
USDA-W.V. 1×10^2	66	83	100	33	66	100
SSA-México (No existe)	—	—	—	—	—	—

De acuerdo a las variaciones que se presentaron, en las determinaciones de recuento mesofílico aeróbico en placa y número más probable de coliformes, se deduce que no existe control ni uniformidad en las condiciones sanitarias de producción, manejo y/o distribución del producto. Esto último, además de repercutir en una disminución de la vida de anaquel de los productos, aumenta los riesgos para la salud de los consumidores.

Los resultados de esta evaluación proporcionan una descripción global de las condiciones y características de la bolonia y de la industria que la elabora. A partir de los mismos, se deduce que el control de calidad es mínimo y en algunos casos nulo, por lo que se estima necesario darle la debida importancia, tanto en el sector productivo como por parte de las autoridades del ramo.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se realizó con el apoyo económico de la Dirección Adjunta de Desarrollo Tecnológico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), Proyecto IVT/QU/NAL/83/2032, y de la Dirección General de Investigación Científica y Superación Académica de la Secretaría de Educación Pública (SEP) de México.

SUMMARY

QUALITY CHARACTERIZATION OF DIFFERENT BRANDS OF BOLOGNA
IN MEXICO. I. CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL EVALUATION

The State of Sonora, is one of the main producers of beer, cattle and pork in México. In the work herein reported, it was determined that the total processed meat consumption in Sonora was 403.69 ton/month. The main product was bologna which for this reason, was the basis of our study. Chemical and microbiological evaluations of the commercial brands of bologna, purchased in local markets, were performed, including analysis for determinations of protein, ash, nitrites, phosphates and benzoic acid content. Total mesophyllic counts, and most probable number of coliforms, *Staphylococcus aureus* (positive coagulase) and *Salmonella sp.* were also determined. The results of the chemical analysis revealed that none of the brands complied with established norms, particularly in regard to protein, carbohydrates, phosphates and benzoic acid levels which exceeded the norms. Aerobic mesophyllic counts, and most probable number of coliforms, had wide variations even within the same brand. Only one sample contained *Staphylococcus aureus*, and all samples were negative for *Salmonella sp.*

BIBLIOGRAFIA

1. Flores, J. Parámetros de calidad utilizados para la normalización o tipificación de los productos cárnicos. **Rev. Agroquím. Tecn. Alim.**, 17(4): 444, 1977.
2. Flores, J. Control de calidad de los productos cárnicos. **Rev. Agroquím. Tecn. Alim.**, 20(2): 180, 1980.
3. Price, J.F. Control de calidad y sanidad. En: **Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos**. J.F. Price, y B.S. Schweigert (Eds.). España, Editorial Acribia, 1976, p. 624-627.
4. Kramlich, W.E. Embutidos. En: **Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos**. J.F. Price y B.S. Schweigert (Eds.). España, Editorial Acribia, 1976, p. 258-265.
5. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the AOAC**. 13th ed. Washington, D.C., The Association, 1980, Sec. 20.019, p. 325.
6. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the AOAC**. 12th ed. Washington, D.C., The Association, 1975.
7. Association of Official Agricultural Chemists. **Official Methods of Analysis of the AOAC**. 9th ed. Washington, D.C., The Association, 1960, Sec. 6.062.
8. Food and Drug Administration (FDA). **Bacteriological Analytical Manual**. Published and distributed by AOAC, 1980, p. IV 1-9; V 1-6; VI 1-6, 10, 15, 20, 29; XI 1-7.
9. Dirección General de Normas Mexicanas (DGN). Norma oficial de calidad para mortadela. Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial. **Diario Oficial de la Federación**, 18 de agosto de 1971.
10. Rice, E.E. Contenido en nutrientes y valor nutritivo de la carne y productos cárnicos. En: **Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos**. J.F. Price y B.S. Schweigert (Eds.). España, Editorial Acribia, 1976, p. 306-307.

11. Forrest, J.C., E.A. Aberle, H.B. Hedrick, M.D. Judge & R.A. Merkel. **Fundamentos de Ciencia de la Carne.** España, Editorial Acribia, 1979, p. 163-196.
12. Niinivaara, F.A. & P. Antila. **El Valor Nutritivo de la Carne.** España, Editorial Acribia, 1973, p. 158-159.
13. Rust, R.E. **Sausages and Processed Meats.** American Meat Institute, 1977, p. 4-7, 13-15, 21-26.
14. Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA). **Normas Microbiológicas y Químicas para el Control Sanitario del Agua, Bebidas y Alimentos; Criterios Microbiológicos.** México, D.F. Depto. Gral. de Invest. en Salud Pública de la Dir. Gral. de Control de Alim., Beb y Med., 1974.
15. Lechowich, R.V. Microbiología de la carne. En: **Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos.** J.F. Price y B.S. Schweigert (Eds.). España, Editorial Acribia, 1976, p. 258-265.
16. Genigeorgis, C.A. Factors affecting the probability of growth of pathogenic microorganisms in foods. **J. Amer. Veter. Med. Assoc.**, 149: 1410, 1951.
17. Speck, L.M. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.** USA American Public Health Association Inc., 1976, p. 106-111, 115, 118, 152, 277-287, 301-307, 321, 374-384.
18. Tompkin, R.B. Indicator organism in meat and poultry products. **Food Technol.**, 37(6): 107, 1983.
19. Duncan, D.B. Multiple range and multiple F test. **Biometrics**, 11(1): 42, 1955.