



DESARROLLO DE UN PRODUCTO (*NUGGET*)
COMO ESTRATEGIA PARA INCREMENTAR EL
VALOR AGREGADO A LA

CARNE DE POLLO

EN LA EMPRESA: *POLLERÍA II HERMANOS*

Mtro. Carlos Abraham Reynoso Ocampo¹, M.T. Celerino Arroyo Cruz², P.I.P.B. Christian Baltazar Jiménez³, P.I.P.B. Claudia Martínez Muñoz⁴
y P.I.P.B. Carla Brenda Martínez Espino⁵

^{1,2,3,4,5} Universidad Tecnológica
del Valle del Mezquital,
Carr. Exmiquilpan-Capula,
Km. 4, Col. El Nith,
Exmiquilpan, Hidalgo, México
C.P. 42300.

Enviado: 31 de octubre de 2015

Aceptado: 7 de diciembre de 2015



creynoso@utvm.edu.mx

■ **Resumen:** El consumo per cápita de carne de pollo es de 27 kilogramos en México, debido a que forma parte de la canasta básica. Pollería II Hermanos, una organización que tiene 12 años como empresa, procesando y comercializando pollo en canal. Mediante un análisis de costos e inventarios, se encontró que durante la venta del día, cuatro pollos en canal (7.2 kg) no se comercializan. Por lo anterior, se propuso desarrollar un nugget, su proceso productivo, los análisis microbiológicos, bromatológicos y sensoriales. Se encontró ausencia de Salmonella, y comparándolo con otras marcas, se obtuvo un alto contenido proteínico (34%), bajo en grasa (12.7%) e hidratos de carbono (0.6%). En cuanto a la evaluación sensorial fue el de mayor preferencia por los consumidores. Para el análisis, se utilizó la X^2 . El producto desarrollado contiene un alto valor nutricional y al ser evaluado estadísticamente es de aceptación del público.

✚ **Palabras clave:** Nuggets de pollo, valor agregado, sensorial, bromatológico, microbiológico y competitividad.

■ **Abstract:** The per capita consumption of poultry meat is 27 kg in Mexico because it is part of the basic foodstuff. Pollería II Hermanos is an organization with 12 years as a company, processing and marketing cleaned chicken. Through an analysis of costs and inventories it was found that during the sale of a day, 4 cleaned chicken (7.2 kg) are not marketed. Therefore, it was proposed to develop a nugget. It was carried the methodology of the nugget production and bromatologic, microbiological and sensory analyses. Absence of Salmonella was found in comparison with other brands. A high protein content (34%), low fat (12.7%) and carbohydrates (0.6%) were obtained. According to the sensory evaluation, it was very preferred by consumers. For the analysis it was used the X^2 . The developed product has a high nutritional value and statistically evaluated it is publicly accepted.

✚ **Keywords:** Chicken nuggets, value added, sensory, bromatologic, microbiological and competitiveness.

Introducción

El procesado de la carne en prerigor se ha practicado desde los tiempos del hombre primitivo, si bien limitado a la preparación para el consumo de la carne de animales recién sacrificados. Aunque este tipo de procesado es muy común, en regiones del mundo que carecen de refrigeración o de locales frescos para almacenamiento (con la consiguiente necesidad de consumir la carne después del sacrificio), la aplicación de la refrigeración ha hecho que este tipo de procesado sea relativamente desconocido en países desarrollados (Charley, 2001).

Sin embargo, la preparación de la carne de ave, para poder comercializarse, debe someterse a un proceso que consiste en retirar la cabeza, patas y vísceras; es importante dejar a las aves en ayuno ocho horas antes de sacrificarlas. Las aves se sacrifican mediante un método que minimiza el forcejeo, cortando la vena yugular de manera que se desangre totalmente. Posteriormente, el ave se somete a escaldado a temperaturas entre 52°C y 54°C para facilitar el desprendimiento de plumas sin dañar la capa externa de la piel, mediante una máquina con unas proyecciones de hule que tallan las plumas de la piel. Generalmente después de escaldar y desplumar el ave, se prosigue a realizar la evisceración, abriendo la cavidad abdominal y extrayendo las vísceras para después quitar las patas, la cabeza y la glándula de aceite. El peso del ave posterior a la evisceración equivale aproximadamente a las tres cuartas partes del animal vivo (Lawrie, 1984).

El animal se enfría después de extraer las entrañas para obtener un sabor agradable; también, es esencial su enfriamiento rápido para controlar el crecimiento de bacterias que contaminan la carne una vez que se rompe la piel. Igualmente importante es el hecho de que el tiempo en que se inicia el rigor su duración y suavidad de la carne, una vez que ha pasado éste, están influenciados por la forma en que se enfría el ave. El músculo del ave enfriada en agua helada es más suave. El enfriamiento rápido de la temperatura corporal a 15°C antes de que el pH disminuya a 6.3 por la acumulación del ácido láctico es esencial si se pretende evitar el endurecimiento de los músculos (Charley, 2001).

Pollería II Hermanos es una organización que ha venido trabajando 12 años como una empresa familiar en el mercado Regional del Valle del Mezquital, procesa y comercializa pollo en canal. Tiene el amplio compromiso de ofrecer a la sociedad en general un producto de calidad, debido a que quiere expandir su negocio y abrirse camino en la industria manufacturera de productos avícolas. No obstante, se detecta, a través de un diagnóstico, la necesidad de reorganizar el modelo de trabajo con el que han venido laborando durante más de una década, para que se obtenga un proceso fluido, sólido y con ello, haya un crecimiento laboral. Lo anterior, como una respuesta de vinculación y con ello medir el impacto que han tenido las Universidades Tecnológicas, y en este sentido la del Valle del Mezquital, en las pequeñas y medianas empresas de la región.



Bajo este contexto, y como una propuesta de mejora al empresario, se determinaron los costos e inventarios de producción que comprenden del periodo enero-septiembre de 2014 y 2015, respectivamente, encontrando que dicha organización se encuentra trabajando con una cifra negativa de -\$13,532.75 para el 2014 y \$673,934.51 para el 2015. Debido a esto se propone redireccionar su modelo de trabajo, tomando la decisión de clausurar algunos de los puntos de distribución y comercialización del producto. Sin embargo, se detectó que durante la venta del día la cantidad de cuatro piezas de pollo en canal (7.2 kg) no eran posible comercializarse por no ser del agrado de las amas de casa por ser carne refrigerada de un día anterior; por esta razón, se enfocó esta situación como una estrategia que permitiese dar un mayor valor agregado.

Por tanto, se desarrolló un producto (nuggets) a partir de los resultados mostrados en inventarios de pollo en canal propuestos, con la finalidad de detectar el comportamiento cuantitativo del producto dentro de la empresa. En efecto, para la elaboración de los nuggets de pollo, los materiales empleados en la producción se contabilizan haciendo una distinción entre materiales directos y materiales indirectos, para determinar el costo de lo que se requiere para la elaboración de cierto producto.

La NOM-213-SSA1-2001, establece que los productos cárnicos empanados o rebozados congelados, los cuales define como los alimentos elaborados con carne molida o picada o en piezas, con adición o no de tejido graso, subproductos y aditivos, que pueden recibir un tratamiento térmico durante su elaboración, pero que necesitan ser cocinados para consumirlos; entre ellos se encuentran: croquetas, productos reconstituidos, productos conformados (palitos de carne, nuggets, otros productos empanados).

La tendencia mundial hacia el consumo de carnes blancas, que también se da en México, adicionada hacia un precio altamente atractivo, el más competitivo de todas las carnes, han posibilitado una expansión significativa del consumo de esta carne; de igual forma, existe una creciente incorporación de esta carne en la elaboración de carnes frías y embutidos, así como alimentos preparados. Por lo tanto, Consumo Nacional Aparente (CNA), ha calculado que el consumo ascendió a 1,783,416.5 toneladas (SAGARPA, 1999).

La carne de aves, suele ser el origen de enfermedades transmitidas por alimentos, tal es el caso de Salmonella; este agente patógeno, tienen la facilidad de transmitirse al hombre por el consumo de carne de las aves.

En los países industrializados, las condiciones microbiológicas de las aves crudas para su venta al cliente, reflejan las medidas higiénicas en las granjas de gallina de productoras, incubadoras, periodo de crecimiento, de las operaciones de sacrificio y en su posterior manipulación y almacenamiento dentro de la organización donde se realiza el sacrificio de aves, misma carne que se utiliza para la elaboración de nuggets y que se considera muy importante

respecto al aspecto microbiológico durante todo el proceso de producción, para garantizar un producto inocuo al consumidor.

Bajo este contexto, el objetivo del presente estudio fue desarrollar un producto (nugget) como estrategia para dar un valor agregado a la carne de pollo de la Pollería II Hermanos.

Metodología

Se efectuó un diagnóstico en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), en función de la NOM-251-SSA1-2009, a la empresa Pollería II Hermanos, mediante una lista de cotejo detectando la necesidad de reorganizar el modelo de trabajo. Por lo anterior el empresario hizo la petición de determinar costos e inventarios; una vez determinados, se detectó que, del periodo enero-septiembre 2014, se obtuvieron ganancias de -\$13,532.75 y para el 2015 \$673,934.51, respectivamente. Debido a esto, se decidió clausurar algunos de los puntos de distribución y comercialización del producto y a la vez se propuso desarrollar un producto (nuggets), puesto que se detectó que durante la venta del día, la cantidad de cuatro piezas de pollo en canal (7.2 kg) no eran posible comercializarse. A partir de los resultados mostrados en inventarios de pollo en canal propuestos, se determinaría el comportamiento cuantitativo del producto dentro de la empresa.





Respecto a lo anterior, el pollo en canal destinado para la elaboración de nuggets se sometió a un proceso que consistió en el degüello y desangrado del ave; posteriormente, se efectuó el escalde a temperatura de 86°C para facilitar el desprendimiento de las plumas. Finalmente, se realizó la evisceración, y se sometió cada pieza a enfriamiento para controlar el crecimiento microbiano, esto de acuerdo a la NOM-194-SSA1-2004.

El proceso de elaboración de nuggets se realizó a través de la siguiente formulación: carne de pollo molida (47.5%), tempura (6%), empanizador (19%), agua (24%) y NaCl (3.5%). La pasta obtenida se prensó hasta obtener un grosor de 1cm y se sometió a congelación. En estas condiciones, se moldearon piezas de 20 gramos cada una, mediante cortes de 7cmx7cm.

Con los ingredientes (tempura, empanizador, NaCl y agua) se prepara una mezcla para que las piezas de pollo ya moldeadas sean sumergidas. Con el fin de que el nugget obtenga una textura crujiente, al final del freído, este debe espolvorearse con empanizador. Una vez obtenidas las piezas enharinadas y empanizadas se colocan en su empaque y se etiquetan. Consecutivamente, el producto terminado se almacena en congelación a una temperatura de -10°C, bajo la NOM-213-SSA1-2001. Para efectuar el análisis químico proximal se emplearon métodos como Kjeldahl para proteína (NMX-F-608-NORMEX-2012), grasa por el método Soxhlet (NMX-F089-S-1978), humedad (NOM-116-SSA1-1994), cenizas (NMX-F066-S-1978) y fibra cruda (NOM-F90-S-1978). Estos estudios se realizaron en el laboratorio de análisis de alimentos de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, para obtener la respectiva tabla nutrimental del producto nugget crudo en base

a la NOM-051-SCFI/SSA1-2010, a fin de desarrollar la etiqueta del mismo. Los análisis microbiológicos realizados a la materia prima en relación a la NOM-194-SSA1-1994 fue Salmonella se efectuó de acuerdo a la NOM-114-SSA1-1994. Para el producto terminado nugget se realizó la prueba microbiológica para Salmonella por la AOAC 991.14 en función a la NOM-213-SSA1-2000. Se obtuvo la respectiva tabla nutrimental del producto nugget crudo, de acuerdo a la NOM-051-SCFI/SSA1-2010.

Para la evaluación sensorial del nugget de pollo desarrollado en la empresa Pollería II Hermanos, se realizaron dos pruebas: la primera fue una prueba triangular para evaluar si existía diferencia entre la marca de Pollería II Hermanos y la marca Del Día, la segunda prueba, fue de muestras múltiples, la cual consistió en evaluar el producto de mayor preferencia. Los resultados en la evaluación sensorial de muestras múltiples se analizaron mediante un diseño experimental X_i^2 (Chi Cuadrada), y para la prueba triangular, se emplearon las tablas de juicios mínimos correctos, para establecer diferencia significativa para pruebas triangulares ($p=1/3$).

Para ambas pruebas, se consideró lo siguiente: se sirvió el producto a una temperatura apropiada (57°C) para todos los panelistas, pues de lo contrario pudiera verse afectado el sabor, consistencia y aceptabilidad del mismo. Las porciones fueron del mismo tamaño (1cm²) servidas una muestra a probar contra tres marcas comerciales, todas identificadas con códigos aleatorios. Las instrucciones se encontraban en un formato diseñado previamente y proporcionado a cada panelista.

Las hipótesis que se formularon para el diseño experimental fueron las siguientes:

+ Para la prueba triangular para detectar la diferencia entre dos marcas del producto, se consideró lo siguiente: H0.- Los nuggets de pollo de la Empresa Pollería II Hermanos es similar a los de las marcas registradas, y H1.- Los nuggets de pollo de la Empresa Pollería II Hermanos es diferente a las marcas registradas.

+ Prueba de muestras múltiples para obtener el producto de preferencia: H0.- Si prefieren el producto (nuggets) de la Pollería II Hermanos, y H1.- No prefieren el producto (nuggets) de la Pollería II Hermanos.

Una vez aplicada todas las encuestas a los 21 panelistas, entre 18 a 22 años de edad, los resultados de la primera prueba se analizaron mediante las tablas de juicios mínimos correctos, que permitan establecer si existe diferencia significativa para pruebas de comparación, y la segunda mediante un diseño experimental X^2 (Chi Cuadrada). Los valores obtenidos al realizar el análisis de X^2 (Chi cuadrada) se muestra a continuación:

$$p_i: 1/4 = 0.25$$

$$g_l: k-1 = 4-1 = 3$$

$$E_i: (21)(0.25) = 5.25$$

$$X_i^2: \sum ((8-5.25)^2 + (6-5.25)^2 + (0-5.25)^2 + (7-5.25)^2) / 5.25$$

$$X_i^2: 38.75/5.25$$

$$X_i^2: 7.3809$$

Tabla 1. Resumen de costos Pollería II Hermanos.

Costos de producción de pollo en canal	Total (\$)	Costos de producción de nuggets	Total (\$)
Unidades/piezas mensuales	39,262.00	Integración de costos de producción	5,226,472.3
Ventas Mensuales	1,573,402.29	Integración de costos de distribución	2,900.00
Ventas y Gastos	2,598,942.00	Costo unitario por kilogramo de pollo en canal	3,605.50
Pago de pollo en pie	2,612,474.75	Costo de producción por cada lote (100kg)	36.06



Figura 1. Etiqueta de nuggets congelados de Pollería II Hermanos. Fuente: Pollería II Hermanos/UTVM, 2015.



Figura 2. Tabla Nutricional de Nuggets congelados Pollería II Hermanos. Fuente: Pollería II Hermanos/UTVM, 2015.

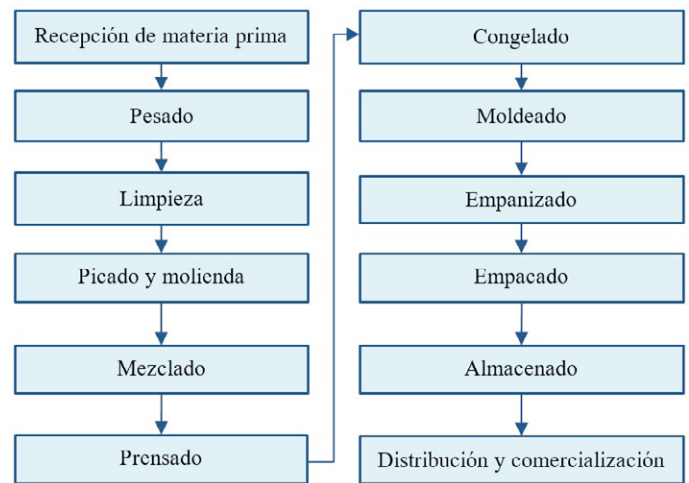


Figura 3. Diagrama de proceso de elaboración de nuggets de pollo, producto desarrollado y etiquetado bajo la NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Fuente: Pollería II Hermanos/UTVM, 2015.

Tabla 2. Ganancias de la empresa Pollería II Hermanos, periodo enero-septiembre 2014 y 2015. Fuente: Pollería II Hermanos/UTVM, 2015.

	2014	2015
Enero	28,341	-21,227.09
Febrero	-9,940	10,026.87
Marzo	19,070	41,301.69
Abril	1,128	72,506.51
Mayo	2,862	152,721.91
Junio	-44,511	83,304.51
Julio	-16,477	112,051.11
Agosto	63,734.25	126,169.51
Septiembre	-57,740	97,079.51
Total	-13,532.75	673,934.51

Tabla 3. Análisis microbiológico de nuggets de pollo.
Fuente: Pollería II Hermanos/UTVM, 2015.

	Determinación	Resultados permisibles	Resultados obtenidos
Pollo en canal	Salmonella (en 25 g)	Ausencia NOM-194-SSA1-1994	Presencia
Nuggets de pollo	Salmonella (en 25 g)	Ausencia NOM-114-SSA1-1994	Ausencia

Tabla 4. Cuadro comparativo de nuggets de la Pollería II Hermanos con otras marcas comerciales. *Fuente: Pollería II Hermanos/UTVM, 2015.*

Marca comercial	Contenido por porción (100 gramos)			
	Proteína	Grasa	Carbohidratos	Energía (kcal)
Pollería II Hermanos	34	12.7	0.6	252.8
Del Día	13	14	16	242
Tyson	12	11	17	215
Bachoco	7.45	13.8	25.26	256

Tabla 5. Resultados obtenidos en la evaluación sensorial de preferencia. *Fuente: Pollería II Hermanos/UTVM, 2015.*

Jueces	Códigos de muestra y orden en que se han servido				Resultado (X_i^2)
	238	521	643	142	
21	8	6	0	7	7.3809

Discusión de resultados

Acorde a los resultados obtenidos en costos de pollo en canal, se identificó que, en ganancias, se tiene un total de -\$13,532.75 para el 2014; por lo anterior, se puede decir que había más gastos de insumos que ganancias, debido a que el pollo no comercializado durante la venta del día se consideraba un producto que no podía ser recuperado, ya que los consumidores exigían pollo fresco; por esta razón, se desarrolló un producto (nugget) para aprovechar esta materia prima. Sin embargo, para el 2015 hubo un incremento de \$673,934.51 en ganancias; se considera que fue debido a que no hubo fluctuaciones de precio en el año, manteniéndose a \$16.00. Fluctuaciones que se presentaron en el 2014 debido a la problemática mundial de influenza aviar como lo mencionó el Grupo Consultor de Mercados Agrícolas (GCMA, 2013).

Por lo encontrado en el análisis de costos e inventarios, es importante destacar que la empresa Pollería II Hermanos decidió cerrar dos locales por la situación detectada y enfocar los esfuerzos e inversión a los otros cuatro centros de distribución.



Respecto al costo del nugget, este fue de \$36.06 por kilogramo, ya que la producción propuesta por lote es de dos semanas; es decir, 56 kilogramos de pollo. Si no se producen los dos lotes propuestos cada 15 días, el costo del producto se incrementaría.

Según la NOM-114-SSA1-1994 para determinación de Salmonella, se establece que la carne de pollo en canal, para su distribución, debe ser ausente, por lo que fue pertinente emplear esta técnica en el pollo en canal. Se obtuvo presencia de Salmonella en materia prima (pollo en canal) que se empleará para la elaboración de los nuggets. Sin embargo, en el producto terminado, se obtuvo un resultado de ausencia como lo muestra la Tabla 3. Estos resultados fueron debido a que la carne de pollo se congela para su moldeado. En las bacterias Salmonella spp, su temperatura óptima de crecimiento es de 30°C a 37°C y los alimentos no refrigerados rápidamente tienen un límite de crecimiento a 6°C, inactivándose a temperaturas de congelación, inferiores a 0°C (Doyle, 2001).

El nugget se comparó con diferentes marcas comerciales en proteína, lípidos hidratos de carbono. Los nuggets de Pollería II Hermanos obtuvieron un alto contenido proteínico (34%), bajo contenido en grasa (12.7%) e hidratos de carbono (0.6%) en relación a los nuggets comercializados por Bachoco, Tyson y Del día (Tabla 4). Lo anterior, hace pensar el empleo de estabilizantes para incrementar el rendimiento del producto terminado.

La Tabla 5 muestra los resultados obtenidos en la evaluación sensorial de preferencia, las cuales son: 238 (Pollería II Hermanos), 521 (Del Día), 643 (Bachoco) y 142 (Tyson). Los resultados obtenidos de 7.3809 al caer dentro del rango de distribución normal (Chi Cuadrada de tablas, X_1^2 : 7.81), se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna; por tanto, el nugget de Pollería II Hermanos es el de mayor preferencia por los consumidores. Por último, es importante mencionar que la etiqueta, logotipo de la empresa y tabla de valor nutrimental, fueron diseñados y analizados en la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital y que han sido aceptado por la empresa (Figura 1 y Figura 2). A corto plazo, se pretende registrar la marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, para que la empresa se sienta comprometida con la calidad y de cierto modo le dé identidad.

Conclusiones

Se desarrollaron los nuggets como estrategia para dar un valor agregado a la carne de pollo que queda del día anterior de la empresa, misma que no se comercializa por no ser del gusto de las amas de casa el pollo refrigerado; además, el producto desarrollado obtuvo un alto valor nutrimental; alto en proteína y bajo en grasa, como lo muestra la Tabla 4; al hacer un comparativo con otras marcas comerciales, nuggets Pollería II Hermanos obtuvo un 12.7%, la marca Del Día un 14% y Bachoco 13.8% de grasa.

Al ser evaluado estadísticamente, se concluyó que este producto fue del agrado del público consumidor. Se realizaron pruebas de freído para obtener un producto crujiente, mismas que se sugieren en el etiquetado (200°C/2 min).

El producto ya se comercializa en los diferentes establecimientos de distribución. Por el momento, se elaboran de manera manual; sin embargo, vale la pena mencionar que actualmente la empresa ya está adquiriendo el equipo necesario para poder incrementar su producción.

Para la prueba triangular, se emplearon las tablas de juicios mínimos correctos, para establecer diferencia significativa para pruebas triangulares ($p=1/3$). Además se encontró que sí existe diferencia entre el producto desarrollado contra marcas comerciales, sin embargo, se encontró que es de preferencia por el consumidor.

Asimismo, es necesario remarcar que se deben promover políticas públicas en los subsidios por enfermedades o factores climáticos para productores de pollo en pie, para evitar fluctuaciones de precio durante el año y, por ende, no se vean afectados los productores de pollo en canal.

Bibliografía

+ AOAC 991.14. *Método Oficial. Instructivo técnico para Recuento de Coliformes y E. coli mediante técnica petrifilm.*

+ Charley (2001). *Tecnología de Alimentos: Procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos.* México. Editorial Limusa. ISBN-10 # 9681819535.

+ Doyle, M. (2001). *Microbiología de los Alimentos: Fundamentos y fronteras.* España. Editorial Acribia. ISBN-10 # 8420009334.

+ Lawrie, A. R. (1984). *Avances de la ciencia de la carne.* España. Editorial Acribia. ISBN-10 # 8420005487.

+ NMX-F066-S-1978. *Norma Mexicana. Determinación de cenizas en alimentos.*

+ NMX-F-089-S-1978. *Norma Mexicana. Determinación de extracto etéreo (Método Soxhlet) en alimentos.*

+ NMX-F-608-NOR-MEX-2012. *Norma Mexicana. Determinación de proteínas en alimentos.*

+ NOM-051-SCFI/SSA1-2010. *Norma Oficial Mexicana. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados.*

+ NOM-F090 -S-1978. *Norma Mexicana. Determinación de fibra cruda en alimentos.*

+ NOM-112-SSA1-1994. *Norma Oficial Mexicana. Determinación de Bacterias Coliformes. Técnica del número más probable.*

+ NOM-114-SSA1-1994. *Norma Oficial Mexicana. Método para la determinación de Salmonella en alimentos.*

+ NOM-116-SSA1-1994. *Norma Oficial Mexicana. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico.*

+ NOM-194-SSA1-2004. *Norma Oficial Mexicana. Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos.*

+ NOM-213-SSA1-2000. *Norma Oficial Mexicana. Productos y servicios. Productos cárnicos procesados, especificaciones sanitarias, métodos de prueba.*

+ NOM-251-SSA1-2009. *Norma Oficial Mexicana. Productos y servicios. Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.*

+ [SAGARPA, 1999. *Situación actual y perspectiva de la producción de carne de pollo en México.*

+ SAGARPA, 2009. *Consumo per cápita de pollo en canal en México.*