Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

MAESTRÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS

IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ATRIBUTOS PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE INOCUIDAD Y CALIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE CERDO

T E S I S

(Idónea Comunicación de Resultados)

Que para obtener el grado de

Maestro en Ciencias Agropecuarias

PRESENTA

MVZ. Arturo Sandoval González

COMITÉ TUTORAL

Director:

Dr. Ramiro Ramírez Necoechea

Asesor:

Dr. Daniel Mota Rojas

Asesor:

Dr. Marcelino Becerril Herrera

MÉXICO, D.F., Septiembre de 2011

La Maestría en Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma Metropolitana pertenece al Padrón de Posgrados de Excelencia del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

El autor de este texto fue becario del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), con el número de registro CVU/Becario: 281301/230598.

COMITÉ TUTORAL

Director de tesis

Dr. Ramiro Ramírez Necoechea

Profesor e investigador del Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México, D.F.

Tutores

Dr. Daniel Mota Rojas

Profesor e investigador del Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México, D.F.

Dr. Marcelino Becerril Herrera

Profesor-Investigador de la Unidad Académica de Ingeniería Agro-hidráulica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Tlatlauquitepec, Puebla

JURADO DE EXAMEN

PRESIDENTE

Dr. Salvador Vega y León

Rector de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México, D.F.

VOCAL

Dr. Daniel Mota Rojas

Profesor e investigador del Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México, D.F.

SECRETARIO

Dr. Marcelino Becerril Herrera

Profesor-Investigador de la Unidad Académica de Ingeniería Agro-hidráulica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Tlatlauquitepec, Puebla

AGRADECIMIENTOS

A mi Alma Mater, la Universidad Autónoma Metropolitana, por el privilegio que representa para un hijo de familias campesina y obrera la oportunidad de formarse en sus aulas.

A los Dres. Daniel Mota Rojas y Marcelino Becerril Herrera, integrantes de mi Comité Tutoral, por su guía, paciencia y apoyo.

Al Dr. Ramiro Ramírez Necoechea, mi Director de Tesis, después de un largo camino iniciado en la licenciatura, pasando por el Congreso de la IPVS, ATEVSA y ahora la Maestría, gracias Dr. por su apoyo y el afecto que le correspondo plenamente.

A los Dres. Luís Arturo García Hernández, Fidel Payán Zelaya, Germán Mendoza Martínez, Ramón Soriano Robles, Héctor Castillo Juárez y Patricia Bárcenas Abogado, mis profesores de la Maestría en Ciencias Agropecuarias, por su generoso esfuerzo en la transmisión de conocimientos.

Al Mtro. Chiharu Murata, también mi profesor en la Maestría, quien jugó un papel fundamental en la concepción y desarrollo del estudio Delphi materia de este documento.

Al M. Sc. Heberto Esparza Borges, mi queridísimo amigo y profesor.

A mis maestros en esto del difícil arte de transitar por la vida, en orden cronológico de aparición: Prof. Javier del Castillo Hernández, Shihan Kanehide Takeuchi, MVZ. Juan A. Rábago Izquierdo, MVZ. Felipe Flores Romero y al Prof. Fernando Chávez.

A Arturo Beltrán Rodríguez, Javier Serrano Villalpando y Eleazar Alfaro Olvera, mis amigos y compañeros para toda la vida desde la licenciatura.

A mis compañeros de la MCA: Evangelina Aguilera, Gretel Gil, Alma Pineda, Lorena Vargas, Ángeles Peralta, Efrén Ábrego, Osvaldo López, Alberto Olascoaga, José Refugio García, Ana Laura Sandoval y Eric Rivas, por contagiarme su alegría y su entusiasmo juvenil.

A Elvira García Hernández de la Coordinación de la MCA por todas sus atenciones y la calidez con que nos recibe.

Agradezco especialmente a mi amigo y compañero de la MCA, Oscar Orlando Escobedo Correa, por su decisivo apoyo para retomar el ritmo de estudio después de tantos años de egresado, sin el cual difícilmente hubiera sido posible lograrlo.

DEDICATORIA

A Marcela:

"..si te quiero es porque sos
mi amor mi cómplice y todo
y en la calle codo a codo
somos mucho más que dos"

A Alejandra y Arturo:

Mi fuente de energía, amor
y ternura....mi razón de ser

A Martha Teresa, mi mami:

Generosa, solidaria, brava,
amorosa y tenaz en la lucha,
por darme la oportunidad de darle
gracias a la vida

A Antonio:

Mi tío, mi hermano,
mi padre.....¡mi mejor amigo!

A Beatriz:

Fuente del amor y la alegría.
que Arturo, mi pa', no tuvo
la oportunidad de brindarme

"Para vivir o para morir":

A los Sandoval

A los Mora

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
I. RESUMEN	9
II. ABSTRACT	**10**
III. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	**11**
1. Introducción.	11
2. Calidad.	12
3. Teoría General de los Sistemas.	15
4. Importancia de la producción y consumo de carne de cerdo.	17
4.1 Producción y consumo mundial de carne de cerdo.	17
4.2 Producción y consumo nacional de carne de cerdo.	19
5. Importancia de la inocuidad y calidad de la carne de cerdo.	26
5.1 Antecedentes históricos.	27
5.2 Marco regulatorio.	29
5.2.1 Nivel mundial	29
5.2.2 Nivel nacional.	31
6. Gestión de la calidad e inocuidad	35
7. HACCP.	39
8. La opinión del consumidor mexicano acerca de la carne de cerdo.	41
9. Método Delphi	44
10. Problemática a resolver.	48
11. Ubicación del problema.	48
12. Factores que intervienen en el problema estudiado.	49
13. Impacto (social, económico, biológico).	50
14. Hipótesis	50
IV. OBJETIVOS DEL PROYECTO	**51**
1. Objetivo general.	51
2. Objetivos específicos.	51
V. METODOLOGÍA	**52**
1. Tipo de estudio	52
2. Población objetivo	52
3. Población elegible	52

4. Criterios de selección 52
5. Muestra 53
6. Ubicación temporo-espacial del estudio 53
7. Procedimientos 53
8. Aplicación del método Delphi 54
9. Análisis estadístico 56
VI. RESULTADOS 58
VII. DISCUSIÓN 62
VIII. CONCLUSIÓN 65
IX. REFERENCIAS 66
X. ANEXOS 72
Anexo 1 Información demográfica de los expertos 72
Anexo 2 Desglose de resultados por ronda 73
Anexo 3 Origen de los enunciados por ronda 81
Anexo 4 Especificaciones del Sistema 82

I. RESUMEN

El gobierno de México carece de un método formal para diseñar sistemas de inocuidad y calidad de alimentos, así como para elaborar documentos normativos en este campo. El objetivo de este estudio, desarrollado del 26 de febrero al 16 de octubre de 2010, fue evaluar las preferencias de expertos sobre los atributos a considerar en el diseño de este tipo de sistemas y la importancia que atribuyen a los atributos identificados. La población objetivo fueron los expertos radicados en México que atienden a la cadena porcícola nacional, mediante una muestra no probabilística con quienes cubrieron los criterios de selección. Se aplicó el método Delphi para recopilar opiniones de expertos, mediante cuestionarios; caracterizado por la respuesta anónima, iteración y retroalimentación controlada y respuesta estadística grupal. El estudio alcanzó tres rondas, aplicándose un cuestionario en cada una de ellas, compuestos por 419, 81 y 23 enunciados, resueltos por 30, 23 y 21 expertos, respectivamente. El criterio de inclusión de enunciados en el sistema fue el registro de un rango intercuartil (RIC) ≤ 1 entre las opiniones del grupo y cuando una o dos de las categorías de la escala acumularan al menos el 75 % de las preferencias; el criterio de priorización fue el registro de un RIC = 0. Como resultado se identificaron 275 enunciados a considerar en el diseño del sistema, 63 de ellos considerados prioritarios. Con esos enunciados se generaron 163 atributos disponibles para diseñar el sistema. El método Delphi es una alternativa para superar las deficiencias del marco legal mexicano en procesos de normalización. Implementar técnicas como la "tormenta de ideas" o grupos de enfoque permitiría elaborar un primer cuestionario promotor de cambios. Delphi permite identificar y priorizar atributos para el diseño de sistemas de inocuidad y calidad para la producción de carne de cerdo.

Palabras clave: Delphi, inocuidad, calidad, carne, cerdo, experto.

II. ABSTRACT

Mexico's Government lacks of a formal method to design food safety and quality systems, as well as to elaborate normative documents in this matter. The objective of this study, developed since February 26 to October 16, 2010, was to evaluate the preferences of experts over attributes to be considered in the design of this type of systems and the importance that they confer to the identified attributes. The target population were the experts who reside in Mexico working for the national pork chain, through a not probabilistic sample, composed with those who covered the selection terms. The Delphi Method was applied to collect expert opinions, through questionnaires; it was characterized by the anonymous response, iteration and controlled feedback and statistical group response. The study reached three rounds, applying a questionnaire in each one of them, composed by 419, 81 and 23 statements, solved by 30, 23 and 21 experts, respectively. The inclusion criterion of statements in the system was an interquartile range (IQR) ≤ 1 registered among the opinions of the group and when one or two of the categories of scale accumulate at least 75% of the preferences; the criterion for prioritization was the registration of an IQR = 0. As result, there were identified 275 statements to considerate in the system design, 63 of them considered priority. With those statements, it could be possible generated 163 attributes available for designing the system. The Delphi method is an alternative to overcome the shortcomings of the Mexican legal framework on standardization processes. Implementing techniques such as "brainstorming" or "focus groups" would make it possible to develop a first promoter of changes questionnaire. Delphi allows to identify and to prioritize attributes for the design of food safety and quality systems for the pork production.

Keywords: Delphi, food safety, food quality, pork, expert.

III. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1. Introducción

Hacer referencia a la ***inocuidad*** y ***calidad*** de alimentos tiene como primera dificultad el establecimiento de definiciones para ambos términos, lo cual nos lleva a un desacuerdo entre los especialistas en ambas ramas.

En el caso de la ***inocuidad de alimentos***, mientras que para algunos implica "la garantía de no hacer daño como una responsabilidad compartida, que agregue valor tanto al productor como al consumidor para que sea sostenible en el tiempo" (Trueta, 2003). Para otros, "cuando se habla de inocuidad de los alimentos se hace referencia a todos los riesgos, sean crónicos o agudos, que pueden hacer que los alimentos sean nocivos para la salud del consumidor" y que, además, es un objetivo no negociable (FAO/OMS, 2003). Esta óptica de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS), está alineada con los criterios que establecen el derecho de las personas a que los alimentos que comen sean inocuos, basado en los preceptos emitidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

Visión de la American Society for Quality Control

El concepto de calidad lo define como "la totalidad de los rasgos y las características de un producto o servicio que se refieren a su capacidad de satisfacer necesidades expresadas o implícitas" (Ivancevich *et al.*, 1997).

Visión de la FAO

Para la FAO/OMS (2003), el concepto de calidad "abarca todos los demás atributos que influyen en el valor de un producto para el consumidor. Engloba, por lo tanto, atributos negativos, como estado de descomposición, contaminación con suciedad, decoloración y olores desagradables, pero también atributos positivos, como origen, color, aroma, textura y métodos de elaboración de los alimentos. Esta distinción entre inocuidad y calidad tiene repercusiones en las políticas públicas e influye en la naturaleza y contenido del sistema de control de los alimentos más indicado para alcanzar objetivos nacionales predeterminados".

Sistemas nacionales de control de alimentos

La existencia de sistemas nacionales de control de alimentos es esencial para proteger la salud de los consumidores. También es fundamental para que los países puedan garantizar la inocuidad y calidad de los alimentos exportados, y que los importados cumplan los requisitos nacionales. El entorno mundial del comercio de alimentos obliga a países importadores y exportadores a reforzar sus sistemas de control de alimentos y adoptar, y hacer observar, estrategias de control de los alimentos basadas en el riesgo (FAO/OMS, 2003).

Los consumidores de los países desarrollados y aquellos que paulatinamente van creando una mayor conciencia sobre las características de los alimentos que forman parte de su dieta, están interesados en cómo se producen, elaboran y comercializan, y exigen a sus gobiernos que se responsabilicen de la inocuidad de los alimentos y de la protección del consumidor (FAO/OMS, 2003).

Estos consumidores esperan que la protección frente a los riesgos tenga lugar a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor (un todo continuo que irla "de la granja a la mesa" o "del corral al comal", en términos más coloquiales). La protección sólo tendrá lugar si todos los sectores de la cadena actúan de forma integrada y los sistemas de control de alimentos tienen en cuenta todas las fases de dicha cadena (FAO/OMS, 2003).

En este sentido, el gobierno de México incluye entre sus políticas de alcance nacional para el período 2007-2012, un conjunto de directrices encaminadas a la producción, transformación y comercialización de alimentos inocuos y de calidad, accesibles a la población, que comprenden, entre otras, al Plan Nacional de Desarrollo (PND, 2007), Programa Nacional de Salud (SSA, 2007) , Programa Sectorial de Salud (PROSESA, 2008), y el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero (PSDAP, 2008).

2. Calidad

La calidad de bienes y servicios ha sido objeto de atención desde tiempos remotos. El uso de principios estadísticos es considerablemente moderno, comparado con el tiempo de existencia del concepto de calidad (Mitra, 1993).

Algunas referencias históricas de la importancia conferida a la calidad comprenden la pintura mural egipcia de alrededor de 1450 A.C. que muestra evidencias de medición e inspección. Ejemplo de ello fueron las piedras para las pirámides que se cortaron con tal precisión que incluso en la actualidad resulta imposible insertar la hoja de un cuchillo entre dos bloques (Evans y Lindsay, 2000).

Los griegos establecieron estándares elevados en artes y artesanías. La calidad de la arquitectura griega del siglo V D.C. repercutió en las construcciones posteriores de Roma. Los diseños estructurales creados por los romanos para la construcción de ciudades, iglesias, puentes, caminos y demás, dejaron una profunda huella que inspira y pervive actualmente (Mitra, 1993).

La corriente moderna

Ya en el siglo XX, después de la Segunda Guerra Mundial surgieron dos corrientes importantes en el ámbito de la gestión de calidad que han tenido un profundo impacto en este campo (Juran y Gryna, 1995).

La primera es la ***Revolución Japonesa de la Calidad***, emprendida para lograr su inserción en los mercados internacionales mediante la mejora de la calidad, caracterizada por los siguientes aspectos:

- La alta administración se hizo cargo personalmente de llevar a cabo los cambios.
- Todos los niveles y funciones recibían entrenamiento en calidad.
- Los proyectos de mejoramiento de la calidad adquirieron el carácter de proceso continuo (Juran y Gryna, 1995).

Los factores clave de esta revolución fueron: el compromiso de la alta dirección con la calidad, el de los miembros de la organización con las políticas y objetivos de calidad; y la mejora continua. Conceptos todos ellos vigentes en la actualidad (Juran y Gryna, 1995).

La segunda corriente fue ***La Relevancia de la Calidad del Producto en la Mente del Consumidor***, provocada por casos de demanda sobre el producto, la preocupación por el medio ambiente, las organizaciones de consumidores y la conciencia del papel de la calidad en el comercio, entre otros factores (Juran y Gryna, 1995).

En el Cuadro 1 se presenta un ejemplo de las definiciones de calidad de acuerdo a un enfoque determinado previamente.

Cuadro 1. Definiciones de calidad **Las definiciones de calidad son personales y de carácter idiosincrático.**
1. Basadas en la fabricación "Calidad (significa) conformidad con los requisitos." Philip B. Crosby
2. Basadas en el cliente "Calidad es aptitud para el uso." J.M. Juran
3. Basadas en el producto "Las diferencias en calidad son equivalentes a las diferencias en la cantidad de algún ingrediente o atributo deseado." Lawrence Abbott
4. Basadas en el valor "Calidad significa lo mejor para ciertas condiciones del cliente. Estas condiciones son: el uso actual y el precio de venta del producto." Armand V. Feigenbaum
5. Trascendente o de autodefinición "Calidad no es materia ni espíritu, sino una tercera entidad independiente de las otras dos..., aun cuando la calidad no pueda definirse, usted sabe bien qué es." Robert Pirsig

Fuente: Modificado de Ivancevich *et al.*, 1997.

Objetivos de la calidad

La determinación de lo que hay que hacer para dotar de atributos de calidad a los productos y servicios, conjuga conceptos administrativos, tecnológicos, psicológicos y estadísticos para todas las funciones de una organización. Entra así en juego la función de calidad, que es el conjunto de actividades a través de las cuales la empresa logra la satisfacción del cliente, sin importar dónde se realicen (Juran y Gryna, 1995).

Esta gran función comprende el control de calidad, el cual es definido como "un sistema que es usado para mantener un nivel deseable de calidad en un producto o servicio" (Mitra, 1993).

El control es referido como un proceso empleado para cumplir con los estándares establecidos para un producto o servicio, consiste en observar el desempeño real, contrastarlo con indicadores predeterminados y después tomar medidas correctivas si el desempeño observado es significativamente diferente al indicador; es un proceso que se retroalimenta constantemente (Juran y Gryna, 1995).

El control está dirigido al cumplimiento de las metas y a la prevención de cambios adversos; pretende mantener el *statu quo*. Es preciso señalar que el mejoramiento de la calidad implica el cambio constante del *statu quo*. El proceso de control se dedica a

problemas de calidad emergentes, mientras que el de mejoramiento continuo estudia los problemas de calidad a largo plazo (Juran y Gryna, 1995).

Por otra parte, el ***aseguramiento de la calidad*** es todo el conjunto de acciones planeadas o sistemáticas necesarias para proveer confianza de que un producto o servicio satisfará las necesidades dadas (Mitra, 1993). Se refiere a cualquier acción que se dirija a proporcionar a los consumidores productos de calidad esperada (Evans y Lindsay, 2000).

En la actualidad, la función de calidad se concentra bajo una visión configurada en un sistema de gestión, que está conformado, de acuerdo a la definición que ofrece la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (EMA), por la estructura organizacional, la definición de responsabilidades, procedimientos, procesos y los recursos requeridos para implantar la administración de la calidad (EMA, 2009).

3. Teoría General de los Sistemas

El punto de partida para adoptar una visión de conjunto compatible con la gestión de la inocuidad y de la calidad, es la Teoría General de los Sistemas, que fue postulada por Ludwig von Bertalanffy; y que éste consideró "un nuevo paradigma en el pensamiento científico" (Bertalanffy, 1976).

Esta denominada ciencia de los sistemas corresponde a la interpretación científica de los "sistemas" que se constituyen en el quehacer de las ciencias; la Teoría General de los Sistemas ha generado principios de aplicación a todos los sistemas o subclases definidas de ellos (Bertalanffy, 1976).

Mediante sus métodos tradicionales, la ciencia clásica aislaba los elementos del objeto de estudio observado, tratando de reintegrarlos, ya fuera conceptual o experimentalmente, en un sistema para su entendimiento. Sin embargo, para esa comprensión son necesarios, no sólo los elementos sino las relaciones entre éstos (Bertalanffy, 1976).

Existen aspectos, correspondencias e isomorfismos generales comunes a los sistemas. Tales paralelismos o isomorfismos se encuentran en sistemas distintos en muchos

aspectos. La Teoría General de los Sistemas es la exploración científica de "todos" y las "totalidades"; plantea problemas nuevos y bien definidos (Bertalanffy, 1976).

La existencia de leyes de estructuras similares en diferentes campos permite el empleo de modelos más sencillos o mejor conocidos, la Teoría General de los Sistemas permite controlar y estimular la transferencia de principios de un campo a otro, evita analogías superficiales inútiles a la ciencia y perniciosas en las consecuencias prácticas (Bertalanffy, 1976).

La tecnología y la sociedad modernas se han vuelto tan complejas que se imponen actitudes de naturaleza holista o de sistemas, y generalista o interdisciplinaria (Bertalanffy, 1976). Así mismo, la vida en sociedad está organizada alrededor de sistemas complejos en los cuales, y por los cuales, el hombre trata de proporcionar alguna apariencia de orden a su universo. La sociedad está organizada alrededor de instituciones de todas clases: algunas son estructuradas por el hombre, otras han evolucionado, según parece, sin un diseño convenido. Algunas instituciones como la familia, son pequeñas y manejables; otras, como la política o la industria, son de envergadura mayor y cada día se vuelven más complejas (van Gigch, 2006).

Un sistema puede ser definido como un complejo de elementos interactuantes. Interacción significa que elementos, *p*, están en relaciones, *R*, de suerte que el comportamiento de un elemento *p* en *R* es diferente de su comportamiento en otra relación R'. Si los comportamientos en *R* y *R'* no difieren, no hay interacción, y los elementos se comportan independientemente respecto a las relaciones *R* y *R'* (Bertalanffy, 1976).

Existen ***sistemas cerrados*** y ***sistemas abiertos***. Los sistemas cerrados se consideran aislados del medio circundante. Hay sistemas que, por su misma naturaleza, no son cerrados. Todo organismo viviente es ante todo un ***sistema abierto***. Se mantiene en continua incorporación y eliminación de materia, alcanzando, mientras la vida dure, un estado de equilibrio químico y termodinámico, tratando de mantenerse en un estado permanente de homeostasis (Bertalanffy, 1976).

En cualquier ***sistema cerrado***, el estado final está determinado por las condiciones iniciales: por ejemplo, en una reacción química, las concentraciones finales de los

compuestos reaccionantes dependen de las concentraciones iniciales. En los sistemas abiertos puede alcanzarse el mismo estado final partiendo de diferentes condiciones iniciales y por diferentes caminos. Es lo que se llama ***Equifinalidad*** (Bertalanffy, 1976).

Los elementos son los componentes de cada sistema. Los elementos de un sistema pueden a su vez ser sistemas (subsistemas). Los elementos de los sistemas pueden ser inanimados (no vivientes), o dotados de vida (vivientes). Los elementos que entran al sistema se llaman entradas, y los que lo dejan son llamados salidas o resultados, mediante un proceso de conversión (van Gigch, 2006).

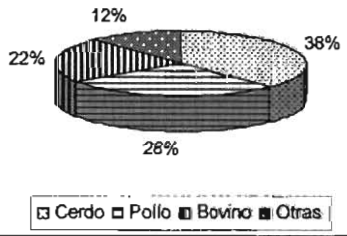
La comprensión de la ***Teoría General de los Sistemas*** es valiosa para fundamentar con solidez el diseño e implementación de sistemas de inocuidad y calidad en cualquier cadena de producción de alimentos, la tendencia mundial actual así lo demuestra y los países que cuentan con un mayor grado de desarrollo en seguridad de los alimentos aplican el enfoque de sistemas para lograr sus objetivos.

4. Importancia de la producción y consumo de carne de cerdo

4.1 Producción y consumo mundial de carne de cerdo

Al procesar y analizar los datos de la base de la FAO (FAOSTAT), se desprende que durante el año 2007, la producción mundial de carne de diferentes especies ascendió a 281.56 millones de toneladas métricas (MTM) (FAOSTAT, 2011). El 87.90 % de ese total correspondió a tres especies: porcinos, con 106.07 MTM; aves (pollo), con una producción de 79.60 MTM; y bovinos, con 61.84 MTM (Figura 1).

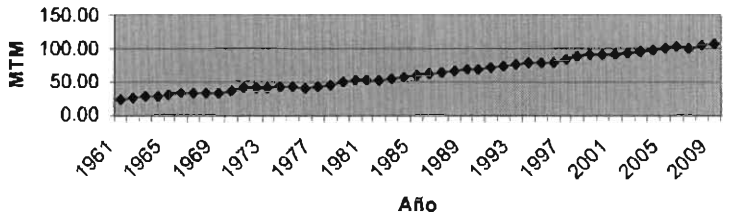
Figura 1. Producción mundial de carne de diferentes especies 2009 (%)



Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT, 2011

En el período 1961-2009, la carne de cerdo tuvo la mayor participación en la producción mundial de carnes, con el 37.93 %, con una Tasa Media Anual de Crecimiento (TMAC) de 3.07 por ciento. El que esta tendencia se haya mantenido durante los últimos treinta años, como se aprecia en la Figura 2, se atribuye al desarrollo tecnológico de la porcicultura en áreas como la genética, infraestructura, nutrición y el manejo, lo que permite lograr altos niveles de productividad (SAGARPA, 2008a).

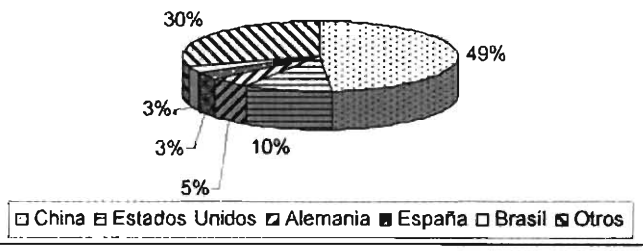
Figura 2. Producción mundial de carne de cerdo (1961-2009) Millones de toneladas métricas



Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT, 2011.

Durante 2009, los mayores productores de carne de cerdo fueron: China, con cerca de la mitad del producto a escala mundial (49.88 MTM); Estados Unidos de América (10.44 MTM), Alemania (5.28 MTM), España (3.29 MTM) y Brasil (2.92 MTM). México ocupó el lugar 15, con una producción de 1.16 MTM (FAOSTAT, 2011) (Figura 3).

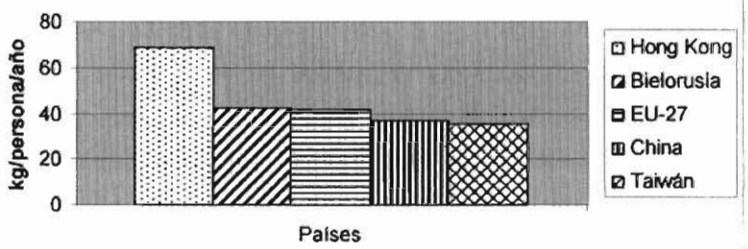
Figura 3. Participación % de los principales países productores de carne de cerdo (2009)



Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT, 2011.

Como se resume en la Figura 4, de acuerdo con estimaciones del Foreing Agricultural Service (FAS, por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, en 2010, el mayor consumo *per cápita* correspondió a Hong Kong, que alcanzó los 69 kg. Le siguieron Bielorusia (42.7 kg), los países de la Comunidad Europea (EU-27) con 41.8 kg, China (37.1 kg), así como Taiwán (35.6 kg) (FAS, 2011).

Figura 4. Países con mayor consumo *per capita*, de carne de cerdo (2010)



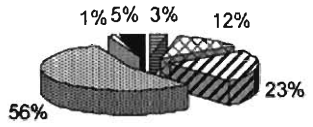
Fuente: Elaboración propia con datos del FAS, 2011.

4.2 Producción y consumo nacional de carne de cerdo

De acuerdo a información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) (SAGARPA, 2011a), de 1995 a 2009, el inventario nacional de ganado porcino mostró una variación de -5.12 %, al pasar de 15'923,343 cabezas a 15'107,985.

Con base a la información generada en el Censo Agropecuario 2007, realizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la conformación de la piara nacional se muestra en la Figura 5 (INEGI, 2009).

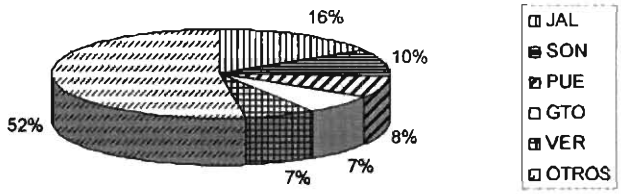
Figura 5. Conformación % de la piara nacional por función zootécnica



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2009.

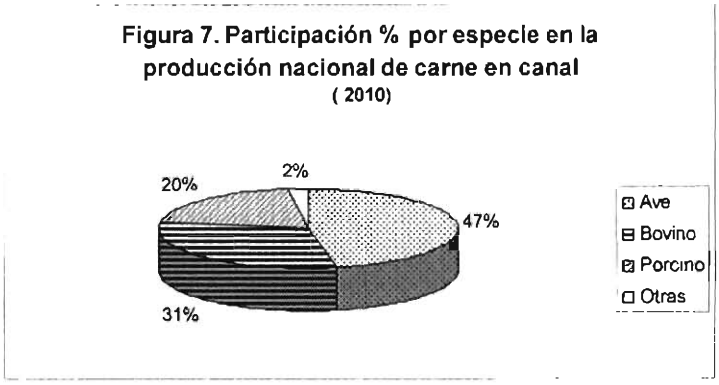
Los estados con mayores inventarios de cerdos en 2009 fueron: Jalisco con 2'444, 595 cabezas (16.18 %), Sonora con 1'451,101 (9.60 %), Puebla con 1'213,766 (8.03 %), Guanajuato con 1'075,531 (7.12 %) y Veracruz con 988,974 cabezas que representan el 6.55 % del total nacional (SAGARPA, 2011a) (Figura 6).

Figura 6. Población de ganado porcino, % de participación por estado (2009)



Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA, 2011a

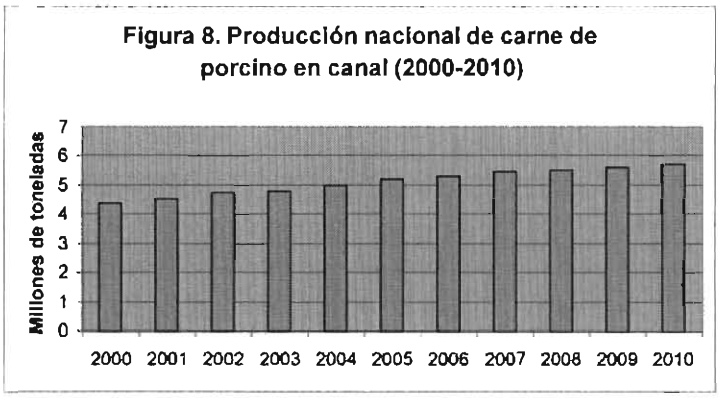
Por otra parte, en el año 2010, la producción nacional de carne en canal de diferentes especies totalizó 5.731 MTM, volumen del cual 2.694 correspondieron a carne de aves (pollo y gallina, no incluye guajolote), 1.751 a carne de bovino, 1.165 a porcinos y .121 MTM a otras especies (SAGARPA, 2011a) (Figura 7).



Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA, 2011a

La producción nacional de carne de cerdo en canal pasó de 1.029 MTM en 2000 a 1.165 MTM en 2010, con un incremento de 11.63 %, menor al crecimiento de la producción de carne de bovino (19.57 %) y al de la carne de ave (32.24 %) (SAGARPA, 2011a) (Figura 8).

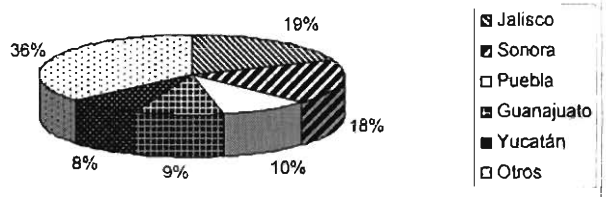
En el período 2000-2010 el volumen de producción de carne de cerdo en canal registra una TMAC de 1.24 %, menor a la de la carne de bovino (2.20 %) y a la de aves (3.97%).



Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA, 2011a.

Los estados con mayores volúmenes de producción de carne de cerdo en canal durante 2010 fueron: Jalisco con 221,652 ton, Sonora con 210,844 ton, Puebla con 110,763 ton, Guanajuato con 110,471 toneladas y Yucatán con 91,410 ton (SAGARPA, 2011a) (Figura 9).

Figura 9. Participación estatal en la producción nacional de carne de cerdo en 2010. (%)

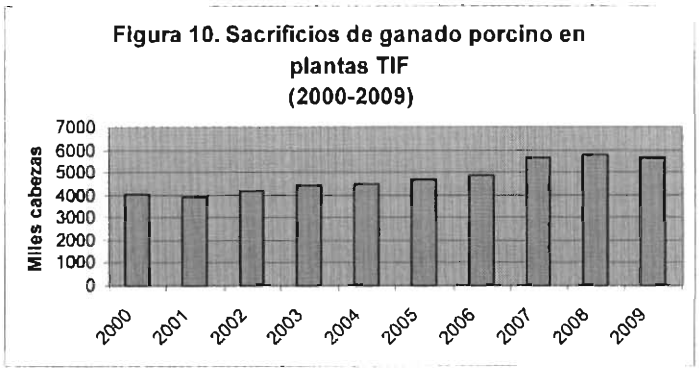


Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA, 2011a

De acuerdo con información del SIAP, existen en el país 1,151 rastros, de los cuales 913 tiene carácter municipal, 141 son privados y 97 son Tipo Inspección Federal (TIF); de ese total de rastros, se lleva a cabo el sacrificio de ganado porcino en 718 municipales, 51 privados y en 35 que son infraestructura TIF (SAGARPA, 2007).

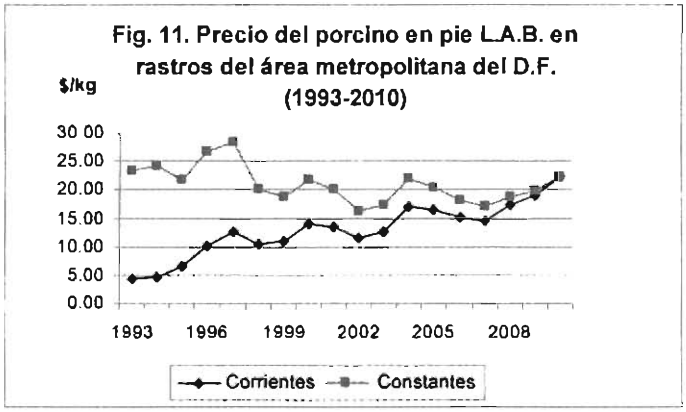
Con relación a la infraestructura TIF dedicada al sacrificio de ganado porcino, información del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) indica que 14 establecimientos cuentan con autorización limitada al sacrificio, 21 realizan además actividades de corte y deshuese, mientras que solo 6 han integrado procesos de agregación de valor en la cobertura autorizada, lo que es un indicador de la incipiente integración de procesos que incrementan la rentabilidad de sus operaciones (SAGARPA, 2008a).

El sacrificio del ganado porcino en plantas TIF tuvo un crecimiento del 39.36 % entre 2000 y 2009, al pasar de un volumen de 4'067,656 cabezas en el primer año del período de referencia, a 5'668,527 en 2009; esta actividad registra una TMAC de 3.72 % en el período (SAGARPA, 2011b) (Figura 10).



Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA, 2011b

Los precios registrados en el mercado marcador de la comercialización a nivel nacional, que es el de la zona metropolitana del Distrito Federal, permiten lograr una visión acerca del comportamiento general del mercado nacional.



Fuente: Elaboración propia con datos de SNIIM, 2011

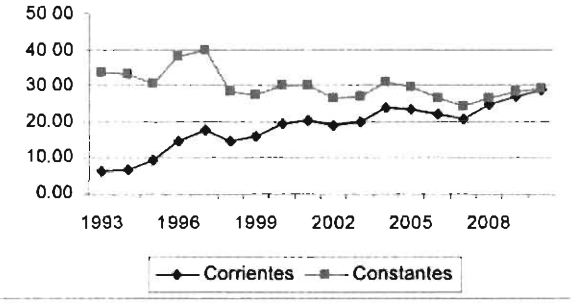
Los precios promedio ponderados del cerdo supremo libre a bordo (L.A.B.) en rastro del área metropolitana del D.F., registrados por el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM) entre 1993 y 2010, muestran una evolución a la alza, al pasar de $4.30 a $22.18/kg en pie (SNIIM, 2011); en la revisión a precios constantes[1] (INPC, Banxico, año base 2010=100), se advierte una tendencia en sentido opuesto,

[1] Se refiere al "valor" de los recursos monetarios considerados; independientemente del factor tiempo. La aplicación del Índice de Precios al Consumidor (INPC) minimiza del valor nominal o corriente de la moneda, las fluctuaciones naturales de los ciclos económicos, dejando al descubierto el valor real o intrínseco de la misma en un período o lapso de referencia dado.

pues al deflactar, el valor para 1993 es de $23.36, mientras que en diciembre de 2010 el precio se ubicó en sólo $22.24/kg (Figura 11).

En el mismo sentido se manifiesta el comportamiento de los precios de la carne en canal; mientras que a precios corrientes[2] la cotización promedio en 1993 fue de $6.18/kg, en 2010 llegó a $28.96 (SNIIM, 2011); a constantes la posición cambió de $33.52 a $29.03 (Figura 12).

Figura 12. Precio de la carne de cerdo, en canal, en rastros del área metropolitana del D.F. (1993-2010)



Fuente: Elaboración propia con datos de SNIIM, 2011

De acuerdo a estimaciones de la Coordinación General de Ganadería de la SAGARPA, en 2005 (Cuadro 2), la disponibilidad *per cápita* de carne de porcino en México fue de 15.3 kg por habitante (SAGARPA, 2008a).

Por otra parte, de acuerdo a datos preliminares del SIAP, el consumo nacional aparente (producción nacional más importaciones menos exportaciones) alcanzó en 2008 un volumen de 1.684 MTM, monto superior en 6.18 % respecto al registro de 2004, que fue de 1.586 MTM (SAGARPA, 2011a).

[2] Se refiere a los precios registrados en un momento determinado y en su análisis no se refleja el impacto inflacionario ocurrido durante el periodo transcurrido entre las fechas de registro y de análisis

CUADRO 2

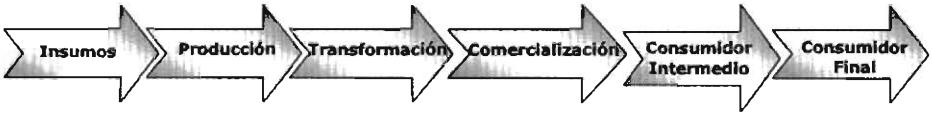
Estimación de la disponibilidad *per cápita* de carnes en México							
1990-2005							
(kg/habitante/año)							
Año	Bovino	Porcino	Ave	Ovino	Caprino	Pavo	Total
1990	11.8	10.8	9	0.5	0.4	0.3	32.9
1991	13.8	11.6	10.3	0.7	0.5	0.5	37.4
1992	14.8	11.6	10.9	0.7	0.5	0.8	39.3
1993	13.4	11.3	12.5	0.7	0.5	0.9	39.2
1994	15	12.3	13.3	0.8	0.4	0.9	42.7
1995	13.5	11.5	14.7	0.5	0.4	0.9	41.6
1996	14.4	11.3	14.4	0.5	0.4	1.1	42.2
1997	15	11.6	16.4	0.6	0.4	1.2	45.2
1998	15.8	12.3	18.1	0.7	0.4	1.3	48.5
1999	15.7	12.6	19.2	0.7	0.4	1.3	50
2000	15.9	13.4	20.2	0.9	0.4	1.3	52
2001	16.2	13.7	21.3	0.9	0.4	1.4	53.9
2002	16.9	14.1	22.1	0.9	0.4	1.2	55.6
2003	15.6	14.4	23.6	0.8	0.4	1.5	56.3
2004	15.3	15.6	24.6	1	0.4	1.5	58.5
2005	15.5	15.3	26.3	0.8	0.4	1.9	60.2

Fuente: Coordinación General de Ganadería. SAGARPA, 2008b.

Sistema Producto

Un sistema producto, como lo define el Artículo 3° de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS, 2001) es "el conjunto de elementos y agentes concurrentes de los procesos productivos de productos agropecuarios, incluidos el abastecimiento de equipo técnico, insumos productivos, recursos financieros, la producción primaria, acopio, transformación, distribución y comercialización". El sistema producto porcinos está compuesto por los siguientes eslabones:

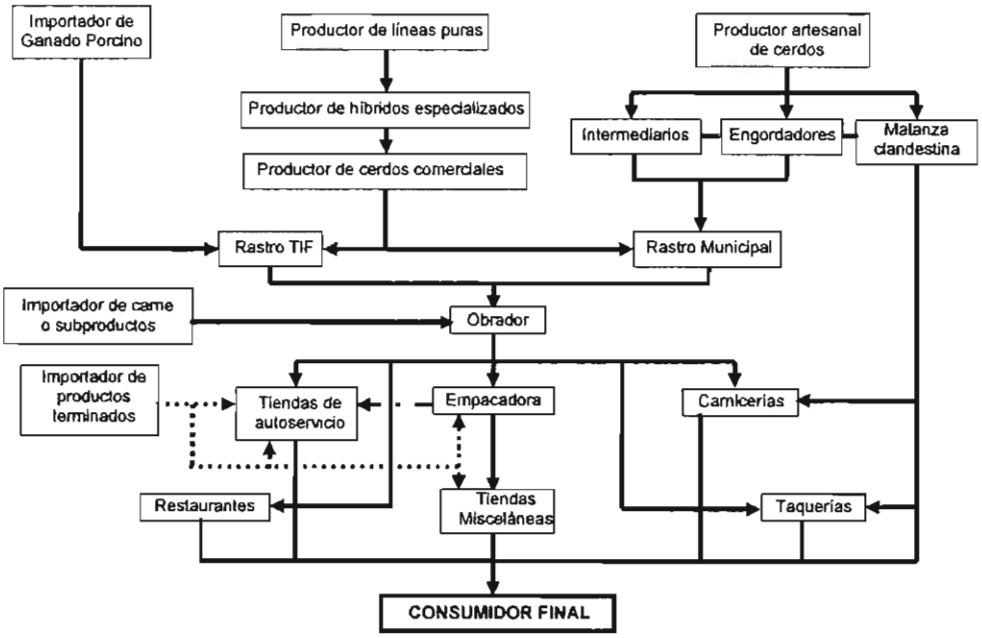
Figura 13



Fuente: Tomada del Plan Rector Nacional, Comité Nacional Sistema Producto Porcinos (SAGARPA, 2008a).

Los canales de comercialización del ganado porcino, sus productos y subproductos, que se muestran en la Figura 14, presentan diferencias derivadas de factores tales como el nivel de tecnificación de las unidades de producción, el grado de integración, tanto horizontal como vertical, de la ubicación geográfica de las zonas de producción, transformación y/o consumo (SAGARPA, 2008a).

Figura 14
ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA-PRODUCTO PORCINOS



Fuente: Modificado del Plan Rector Nacional, Comité Nacional Sistema Producto Porcinos. SAGARPA, 2008a.

5. Importancia de la calidad e inocuidad alimentaria

El esquema general del sistema producto porcinos describe los canales de distribución con que cuenta la cadena porcícola nacional para hacer llegar al consumidor final un producto con características destinadas a satisfacer sus deseos, lo que es primordial para los agentes económicos que aspiran a penetrar, retener o desarrollar nichos de mercado en un entorno económico de alta competencia.

Es en este sentido que la inocuidad y calidad de la carne de cerdo a comercializar cobran particular relevancia, por lo que es de interés hacer una revisión de algunos aspectos relacionados con su importancia.

5.1 Antecedentes históricos

Desde los tiempos más remotos, el ser humano ha conferido especial atención al origen y manejo de los alimentos que consume, factores que en la práctica, han sido influidos por preceptos religiosos, médicos, de imagen o de otro origen. Existen referentes históricos acerca de los orígenes de los códigos relacionados con la inocuidad y calidad de los alimentos. El Antiguo Testamento constituye uno de los documentos más importantes por la trascendencia que conlleva su impacto en los hábitos alimentarios de poblaciones enteras.

En Éxodo 22:31 se cita "Y habéis de serme varones santos: y no comeréis carne arrebatada de las fieras en el campo; a los perros la echaréis". En el libro quinto de Moisés (Deuteronomio, capítulo 14) se establece una serie de mandatos relacionados con el consumo de carne, así como las restricciones. En su parte 14:3 indica que "Nada abominable comerás"; a partir de 14:6 señala características que deben poseer los animales a ser fuente de carne "Y todo animal de pezuñas, que tiene hendidura de dos uñas, y que rumiare entre los animales, ese comeréis". En 14:9 "Esto comeréis de todo lo que está en el agua: todo lo que tiene aleta y escama comeréis".

Éxodo 22:31 es la base en que los hebreos sustentan sus leyes de Terephah (o trefas), Éstas son consideradas como defectos que determinan que los animales que poseen uno o más de ellos sean sujetos a la proscripción bíblica; son las leyes negativas de trefa, agrupadas en 6 categorías. También surgieron las leyes positivas o "kosher", que significa limpio (Libby, 1981).

En las tablillas asirias se describía el método para determinar los pesos y medidas correctos para los cereales de consumo humano, y en los rollos egipcios se establecían las etiquetas a utilizar para ciertos alimentos. En la antigua Atenas, se realizaban inspecciones para determinar la pureza y el buen estado de la cerveza y el vino, y los romanos tenían organizado un sistema estatal de protección a los consumidores contra fraudes o productos de mala calidad (FAO/OMS, 2006).

Durante la Edad Media distintos países europeos aprobaron leyes relativas a la calidad e inocuidad de huevos, salchichas, quesos, cerveza, vino y pan, algunas de las cuales se conservan todavía. En 1202, el Rey Juan de Inglaterra expidió la primera ley Inglesa sobre alimentos, el Edicto del Pan (FDA, 2008).

En 1664 el Ministro Colbert, Ministro del Gran Rey de Francia, Luis XIV, planteaba: "Si nuestras fábricas imponen a fuerza de cuidado la calidad superior de nuestros productos, los extranjeros se encontrarán felices de abastecerse en Francia, y su dinero fluirá en el Reino" (ECOCERT[3]/ FAO, 2002).

A partir del siglo XIX se suceden acontecimientos que habrán de conducir a la creación del instrumento conductor de las políticas mundiales en materia de inocuidad alimentaria: el Codex Alimentarius (FAO/OMS, 2006). Estos incluyen: la invención de la conserva en lata, el primer envío de plátanos de los trópicos a Europa, la aprobación de las primeras leyes alimentarias de carácter general; el establecimiento de organismos para vigilar su cumplimiento y el surgimiento de métodos para comprobar la adulteración de alimentos, así como los primeros envíos de carne congelada de Australia y Nueva Zelandia hacia el Reino Unido (FAO/OMS, 2006).

En el siglo XX, los esfuerzos se dirigen hacia la organización y a la institucionalización: las asociaciones relacionadas con el comercio de alimentos intentan facilitarlo mediante normas armonizadas; la Federación Internacional de Lechería (FIL) elabora normas internacionales para la leche y los productos lácteos (1903) (FAO/OMS, 2006).

En 1945 se crea la FAO, con funciones que incluyen la nutrición y las normas alimentarias internacionales correspondientes. En 1948 es fundada la OMS, con funciones que abarcan la salud humana y, en particular, el mandato de establecer normas alimentarias (FAO/OMS, 2006).

Argentina propone, en 1949, un código alimentario para América Latina: el Código Latinoamericano de Alimentos. En 1959, comienzan las reuniones conjuntas FAO/OMS de expertos sobre nutrición, aditivos alimentarios y esferas afines (FAO/OMS, 2006).

[3] ECOCERT. Organismo de control y certificación al servicio del hombre y el medio ambiente

De 1954 a 1958, Austria promueve la creación de un código alimentario regional, el Codex Alimentarius Europaeus. En 1961, el Consejo del Codex Alimentarius Europaeus aprueba la resolución para que la FAO y la OMS se hagan cargo de sus actividades relacionadas con las normas alimentarias. En ese mismo año, la Conferencia de la FAO establece el Codex Alimentarius y decide crear un programa internacional sobre normas alimentarias (FAO/OMS, 2006).

En 1961 la Conferencia de la FAO decide establecer una Comisión del Codex Alimentarius y pide a la OMS que ratifique un programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias. En 1962, la Conferencia Conjunta FAO/OMS sobre Normas Alimentarias pide a la Comisión del Codex Alimentarius que aplique un programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias y cree el Codex Alimentarius. En 1963, la Asamblea Mundial de la Salud aprueba el establecimiento del programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias y aprueba los Estatutos de la Comisión del Codex Alimentarius (FAO/OMS, 2006).

5.2 Marco regulatorio

5.2.1 Nivel mundial

El ***Codex Alimentarius***, o código alimentario es un punto de referencia mundial para los consumidores, productores y elaboradores de alimentos, los organismos nacionales de control de los alimentos y el comercio alimentario internacional (FAO/OMS, 2006).

La labor de la Comisión del Codex Alimentarius se basa en el principio de que las personas tienen derecho a que los alimentos que comen sean inocuos y de buena calidad. Cada día más consumidores y gobiernos adquieren conciencia acerca de la calidad y la inocuidad de los alimentos (FAO/OMS, 2006).

En mayo de 1963, la 16ª Asamblea Mundial de la Salud aprobó el establecimiento del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias y adoptó los Estatutos de la Comisión del Codex Alimentarius (FAO/OMS, 2006).

El ***Codex Alimentarius*** es una recopilación de normas alimentarias, códigos de prácticas y otras recomendaciones para que los productos alimentarios sean inocuos y

puedan comercializarse en forma segura entre los países. La CCA[4] ha establecido niveles de referencia para contaminantes industriales y ambientales. Las normas del Codex sobre inocuidad de los alimentos son una referencia para la acción de la Organización Mundial de Comercio (OMC) en este campo (FAO/MSC, 2002).

Las ***normas del Codex***, cubren características de productos; pueden ser todas las que regula el Estado, propias de un producto, o una sola característica; por ejemplo, límites máximos de residuos de plaguicidas o medicamentos veterinarios en alimentos. Comprenden los métodos de análisis y muestreo del Codex (FAO/OMS, 2006).

Los códigos de prácticas del Codex definen las prácticas de producción, manufactura, transporte y almacenamiento de alimentos para garantizar su inocuidad y aptitud para el consumo. Las directrices del Codex se dividen en dos categorías: a) los principios que establecen políticas en determinados ámbitos; y b) las directrices para la interpretación de dichos principios o de las disposiciones de las normas generales del Codex (FAO/OMS, 2006). Considera que la higiene de los alimentos se regula mejor en la etapa de producción y elaboración, por lo que el Comité ha preparado códigos de prácticas de higiene, en lugar de normas microbiológicas aplicables al producto final. La CCA adoptó el ***Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control*** (HACCP, por sus siglas en inglés) y elaboró Directrices para su Aplicación, como instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de medidas preventivas (FAO/MSC, 2002).

La ***Ronda Uruguay*** de las Negociaciones Comerciales Multilaterales, que finalizó en 1994, creó la Organización Mundial de Comercio (OMC), que sustituyó al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), y de la que México forma parte. Incluyó negociaciones sobre la disminución de los obstáculos no arancelarios al comercio internacional de productos agrícolas y finalizó con la aprobación de dos acuerdos legalmente vinculantes: el Acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias (MSF) y el Acuerdo sobre obstáculos técnicos al comercio (OTC) (FAO/MSC, 2002).

El ***Acuerdo sobre MSF*** está conformado por 14 artículos y 3 anexos. En su artículo 2, "Derechos y obligaciones básicos", confirma el derecho de los Estados Miembros de la

[4] Comisión del Codex Alimentarius.

OMC a "adoptar las medidas sanitarias y fitosanitarias necesarias para proteger la vida y la salud de las personas y de los animales o para preservar los vegetales" (OMC, 2008). Dispone que "los Miembros se asegurarán de que cualquier medida sanitaria o fitosanitaria sólo se aplique en cuanto sea necesaria para proteger la salud y la vida de las personas y de los animales o para preservar los vegetales, de que esté basada en principios científicos y de que no se mantenga sin testimonios científicos suficientes". Así mismo, garantizan que estas medidas "no discriminen de manera arbitraria o injustificable entre Miembros en que prevalezcan condiciones idénticas o similares, ni entre su propio territorio y el de otros Miembros", y que "no se aplicarán de manera que constituyan una restricción encubierta del comercio internacional" (OMC, 2008).

El Acuerdo sobre MSF comprende medidas sobre higiene e inocuidad de los alimentos, tales como el control de residuos de medicamentos veterinarios, plaguicidas y otros productos químicos empleados en la producción de carne, así como las medidas de cuarentena animal y vegetal. Estipula que cualquier medida adoptada que se ajuste a las normas, directrices y otras recomendaciones del Codex se considera apropiada, necesaria y no discriminatoria (FAO/MSC, 2002).

El ***Acuerdo sobre OTC***[5] establece medidas destinadas a proteger la seguridad nacional o la prevención de prácticas fraudulentas. Su propósito es prevenir el uso de exigencias técnicas nacionales o regionales, o de normas en general, como obstáculos injustificados para el comercio. Incluye medidas de protección a los consumidores contra el engaño y el fraude económico. Entre las normas que abarca el OTC están las relacionadas con la calidad y el etiquetado de alimentos (FAO/MSC, 2002).

5.2.2 Nivel nacional

México dispone de un marco regulatorio constituido por leyes, reglamentos, normas y otras disposiciones con el propósito de proteger la salud de los consumidores y fomentar el mercado de los productos agroalimentarios, elaborados bajo esquemas de minimización de riesgos (FAO/OMS, 2004).

En diciembre de 2000 el Gobierno Mexicano incorporó el tema de alimentación como uno de los ejes rectores de la actividad sustantiva de la SAGARPA la cual, a partir de

[5] Acuerdo sobre obstáculos técnicos al comercio.

diciembre de 2001, adquiere competencia en Inocuidad de Alimentos (FAO/OMS, 2004), dispuesta por la ***Ley de Desarrollo Rural Sustentable*** (LDRS, 2001).

Para dar cohesión a los esfuerzos de las distintas dependencias y entidades con atribuciones en materia de inocuidad y calidad de los alimentos, por mandato expreso de la LDRS, el Gobierno Federal creó, en el año 2004, el ***Sistema Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agropecuaria y Agroalimentaria*** (SINASICA) (SAGARPA, 2004).

El ***SINASICA*** es un mecanismo de concurrencia interinstitucional; por mandato de este ordenamiento está vinculado a la ***Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable*** (CIDRS), instancia responsable de promover y coordinar las acciones y programas de las dependencias y entidades federales, relacionadas con el desarrollo rural sustentable (LDRS, 2001).

De acuerdo a la LDRS, la CIDRS debe integrar nueve sistemas y seis servicios especializados, conjunto en el que se incluye al SINASICA y al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA); dispone que el Gobierno Federal establezca el SINASICA, bajo la coordinación de la SAGARPA, y que esté integrado por las dependencias y entidades competentes (LDRS, 2001).

La LDRS confiere al SENASICA, entre otras atribuciones, la creación y promoción de programas y regulaciones nacionales que permitan actuar en defensa de los intereses del comercio de los productos nacionales, ante los criterios regulatorios internacionales relativos a la inocuidad alimentaria (FAO/OMS, 2004).

La fracción II del Artículo 49 del Reglamento Interior de la SAGARPA, confiere al SENASICA la atribución de "Establecer políticas, lineamientos, criterios, sistemas, estrategias, programas, proyectos y servicios que coadyuven a mejorar la condición sanitaria de los vegetales, animales, y la fauna acuática, sus productos y subproductos así como la inocuidad de los alimentos de origen animal, vegetal, acuícola y pesquero" (SAGARPA, 2001).

El marco legal bajo el que se desempeñan el Gobierno de México y los agentes económicos que participan en las cadenas productivas de alimentos de origen animal comprende, entre otros instrumentos:

La Ley Federal de Sanidad Animal (LFSA), que "tiene por objeto fijar las bases para: el diagnóstico, prevención, control y erradicación de las enfermedades y plagas que afectan a los animales; procurar el bienestar animal; regular las buenas prácticas pecuarias aplicables en la producción primaria y establecimientos Tipo Inspección Federal dedicados al sacrificio de animales y procesamiento de bienes de origen animal para consumo humano, esto último coordinadamente con la Secretaría de Salud de acuerdo al ámbito de competencia de cada Secretaría; regular los establecimientos, productos y el desarrollo de actividades de sanidad animal y prestación de servicios veterinarios; regular los productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos" (LFSA, 2007).

Por su parte, la ***Ley General de Salud*** (LGS) "reglamenta el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona en los términos del Artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general" (LGS, 1984).

La ***Ley Federal Sobre Metrología y Normalización*** (LFMN, 1992), que en su Artículo 2° hace referencia a su objeto en materia de: metrología, normalización, certificación, acreditamiento y verificación; divulga las acciones de normalización y demás actividades relacionadas con la materia.

Otros ordenamientos relacionados con las actividades desarrolladas durante la producción y transformación de alimentos son la ***Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente*** (LGEEPA, 1988), la ***Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados*** (LBOGM, 2005) y la **Ley de Aguas Nacionales** (LAN, 1992), así como los correspondientes Reglamentos de las Leyes enunciadas, entre otros.

Los documentos en que se establecen los requisitos específicos para la operación o instrumentación en una materia determinada se consignan a través de las Normas. La Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece dos tipos de Normas, las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Mexicanas. Las primeras son de observancia

obligatoria en los campos de aplicación que señalen, mientras que las segundas tienen un carácter voluntario (LFMN, 1992).

El conjunto de Normas Oficiales Mexicanas aplicables o relacionadas con la cadena porcícola incluye, entre otras:

- NOM-004-ZOO-1994, Control de residuos tóxicos en carne, grasa, hígado y riñón de bovinos, equinos, porcinos y ovinos.
- NOM-008-ZOO-1994, Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos.
- NOM-009-Z00-1994, Proceso sanitario de la carne.
- NOM-024-ZOO-1995, Especificaciones y características zoosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos.
- NOM-033-ZOO-1995, Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres.
- NOM-051-ZOO-1995, Trato humanitario en la movilización de animales.
- NOM-120-SSA1-1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.
- NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano – Límites permisibles de calidad y tratamientos a los que debe someterse el agua para su potabilización.
- NOM-194-SSA1-2004, 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-051-SCFI-1994, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados.

- NMX-FF-081-2003, Productos pecuarios.- Carne de cerdo en canal.- clasificación.
- NOM-001-SEMARNAT-1996, Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- NOM-002-SEMARNAT-1996, Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
- NOM-003-SEMARNAT-1997, Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.

6. Gestión de la calidad e inocuidad.

Dada la complejidad y subjetividad del concepto de calidad, se requiere de procesos de normalización y de certificación. Es necesario definir acuerdos entre los diversos actores, en que se precisen objetivamente los criterios de calidad de un producto o servicio. Las normas y documentos normativos cumplen con este objetivo. Facilitan el comercio mediante un claro entendimiento entre los actores sobre las especificaciones de los atributos de calidad de un producto, sobre sus procesos de producción, transformación y comercialización (MCS, 2006).

La preocupación permanente por una garantía de la calidad, ha dado origen a la ejecución de programas de aseguramiento de la calidad e inocuidad con el objetivo de certificar los atributos deseados en un producto, mediante tres acciones básicas: a) elaboración de normas y documentos normativos, b) la inspección de la aplicación de las normas y c) finalmente el otorgamiento de garantía de estos atributos a través de una marca, un sello o una certificación (MCS, 2006).

Estos procesos de garantía de la calidad se efectúan por medio de leyes de carácter obligatorio, por ejemplo, el cumplimiento de los aspectos relacionados con la inocuidad de un producto, o mediante procesos de certificación voluntaria, realizados generalmente por agentes evaluadores de la conformidad de tercera parte en lo que se refiere a: la gestión de la calidad, el respeto de consideraciones ambientales, certificaciones de origen, certificaciones de producto como productos orgánicos, y otros

tipos de certificaciones privadas como ***México Calidad Suprema (MCS)***, ***Safe Quality Food (SQF)***, ***EUREPGAP***[6], etcétera (MCS, 2006).

En respuesta a estos requisitos de certificación de los mercados importadores, los países proveedores hacen esfuerzos con el objetivo de captar las oportunidades de mercado, o para garantizar su permanencia en él, dando lugar al establecimiento y la aplicación de códigos de prácticas en el ámbito nacional, y a esfuerzos por lograr su reconocimiento por los mercados importadores (MCS, 2006).

Los sistemas de reducción de riesgos de contaminación durante la producción primaria y manufactura de alimentos de origen animal, contemplan como estrategia básica los siguientes rubros: el establecimiento de ***Buenas Prácticas de Producción Pecuarias*** (BPP) en unidades de producción y de ***Buenas Prácticas de Manufactura*** (BPM) en establecimientos que procesan alimentos de origen animal para consumo humano (MCS, 2006).

En el ámbito mundial es posible identificar el desarrollo de instrumentos y la realización de actividades destinadas a diferenciar en los mercados los productos agropecuarios y pesqueros a través del uso de sellos o marcas de conformidad En estos esfuerzos participan entidades tanto públicas como privadas; a continuación se hace una mención breve de algunos de los esquemas existentes (MCS, 2006).

Estados Unidos de América.

- La certificación de la calidad de productos cárnicos, aves y hortalizas es realizada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA), por medio del ***Agricultural Marketing Service*** (AMS).
- En el caso del cerdo en pie, la clasificación del USDA comprende sólo dos niveles de calidad: "Acceptable" (aceptable) y "Utility" (utilitaria).
- Existe el ***Free Farmed Certificate Program***, que es un programa voluntario de certificación de productos cárnicos obtenidos de animales criados en un ambiente de bienestar. Este programa es administrado, vigilado y certificado por el ***Farm***

[6] Euro-Retailer Produce Working Group (EUREP). Su propósito es aumentar la confianza del consumidor en los alimentos, desarrollando "buenas prácticas agrícolas (GAP), que deben adoptar los productores.

Animal Service (FAS); fue creado por la Organización Americana Humanitaria (OAH), y confiere el uso del sello ***Free Farmed*** a carne de bovino, productos lácteos, huevos, aves y carne de cerdo.

- El ***Programa de Certificación de Alimentos Sanos para el Corazón*** es un programa voluntario; otorga el derecho al uso de un sello que garantiza que los alimentos que lo ostentan son saludables para el corazón. Es avalado y certificado por la Asociación Americana del Corazón (American Hearth Association, AHA) (MCS, 2006).

Francia.

- El ***Label Rouge*** o ***Sello Rojo de Calidad Superior*** es un programa mediante el que se proveen productos de calidad superior a los consumidores, se incrementa el ingreso de los productores y se fortalece el desarrollo rural (MCS, 2006). Es una marca propiedad del Ministerio de Agricultura y Pesca de Francia, que por ley portan los productos que alcanzan esa categoría. El programa se creó en 1960 por la Ley de Orientación Agrícola (Oyarzún, 2001).
- Los productos en que este sello puede utilizarse, y para los que se dispone de estándares, son: pavos, gansos, patos, gallina de Guinea, conejos, jamón, salchicha, huevos, productos lácteos (quesos), cecinas, carnes (res, cerdo, carnero y cordero), productos del mar, frutas, verduras y productos elaborados varios (MCS, 2006).

Unión Europea

En el caso de la Unión Europea (UE), se cuenta con sellos que garantizan condiciones comunes y controladas para los productos comercializados. Están respaldados por una legislación común para los Estados miembros, para armonizar la protección de la autenticidad del producto en el ámbito de la UE y proporcionar un enfoque uniforme; se incluyen algunos ejemplos de estos sellos (MCS, 2006).

- La ***Denominación de Origen Protegida*** (DOP) designa el nombre de un producto cuya producción, transformación y elaboración deben realizarse en una zona geográfica determinada, con unos conocimientos específicos reconocidos y comprobados.

- En la ***Indicación Geográfica Protegida*** (IGP) el vínculo con el medio geográfico sigue presente en al menos una de las etapas de la producción, de la transformación o de la elaboración. La calidad o características esenciales pueden ser atribuibles exclusivamente al entorno geográfico determinado.
- La certificación ***Especialidad Tradicional Garantizada*** (ETG) no hace referencia al origen, sino que destaca una composición tradicional del producto o un modo de producción tradicional. Son productos agrícolas o alimenticios que se distinguen claramente de otros similares de la misma categoría (MCS, 2006).

Japón

- Este país asiático cuenta con el ***sistema JAS*** (Japanese Agricultural Standards, por sus siglas en inglés), encargado de normalizar los sistemas de calidad en Japón.
- Otorga el ***símbolo JAS*** a utilizar en los productos certificados en base a estándares del sistema, establecidos por el Ministerio de Agricultura, Bosques y Pesca.
- El uso de este símbolo se destina a productos agrícolas y forestales. Comprende alimentos procesados, bebidas, pastas, condimentos, productos deshidratados, jarabes, mermeladas, grasas, aceites, productos del mar y productos procesados en base a ellos, lácteos, carnes procesadas.
- El símbolo JAS garantiza que el producto ha sido elaborado de acuerdo a los estándares de calidad definidos; comprende el proceso de fabricación, control de ingredientes permitidos e higiene (MCS, 2006).

El Artículo 3°, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización define como acreditación: "el acto por el cual una entidad de acreditación reconoce la competencia técnica y confiabilidad de los organismos de certificación, de los laboratorios de prueba, de los laboratorios de calibración y de las unidades de verificación para la evaluación de la conformidad" (LFMN, 1992). En México, esta función ha sido conferida desde el 15 de enero de 1999 a la ***Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.***, miembro del Foro Internacional de Acreditación.

A partir de julio de 2001, la SAGARPA recibe atribuciones en materia de inocuidad de los alimentos, las cuales son incorporadas a su Reglamento Interior, confiriéndolas a su

órgano desconcentrado SENASICA, el cual desarrolla un Plan Maestro de Inocuidad Alimentaria, Acuícola y Pesquera. En él se definen las acciones a realizar en los diferentes segmentos que componen las cadenas productivas de alimentos, con un enfoque particular a la aplicación y certificación de sistemas de reducción de riesgos tales como (FAO/OMS, 2004):

- Buenas Prácticas Agrícolas
- Buenas Prácticas Pecuarias
- Buenas Prácticas de Producción Acuícola
- Buenas Prácticas de Manufactura o de Manejo
- Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento
- Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

A su vez, el Gobierno Mexicano ha creado la marca oficial ***México Calidad Suprema***, para distinguir a los productos agropecuarios nacionales de calidad superior. Si bien en un inicio se destinó a productos de exportación, actualmente ha sido adoptado también por las cadenas productivas para su uso en el mercado interno a través de la certificación del cumplimiento de los requisitos que los propietarios de las marcas establecen en documentos de carácter normativo denominados pliegos de condiciones (MCS, 2006).

7. HACCP

El sistema de ***Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control***, (HACCP por sus siglas en inglés), es un sistema de manejo enfocado hacia la prevención de problemas para así asegurar la producción de alimentos que sean seguros para el consumo. Se basa en la aplicación, con sentido común, de principios técnicos y científicos al proceso de producción de alimentos, desde el campo a la mesa. El concepto básico implícito en el HACCP es el de prevención más que el de inspección (Stevenson y Bernard, 1999).

Por definición, el concepto HACCP involucra todos los peligros potenciales de seguridad de los alimentos, ya sea que ellos ocurran en forma natural en los alimentos,

o por la contribución del ambiente o que fuesen generados por un error en el proceso de elaboración (Stevenson y Bernard, 1999).

Un peligro es una propiedad biológica (microorganismos), química (Vg. agentes limpiadores, toxinas) o física (Vg. hueso, vidrio, metal), que puede causar que un alimento sea inseguro para su consumo (Texas A&M, 2003).

El sistema HACCP fue desarrollado por la compañía Pillsbury, la NASA y los laboratorios Natick de la armada de los Estados Unidos, como una respuesta a los requisitos de seguridad de los alimentos impuestos por la NASA para la "comida espacial" producida para los vuelos tripulados al espacio que comenzaron en 1959 (Stevenson y Bernard, 1999).

De acuerdo con Stevenson y Bernard (1999), para el desarrollo de un plan HACCP se requiere el desempeño de cinco tareas preliminares:

- Formar el equipo HACCP
- Describir el producto y su distribución
- Escribir el uso y los consumidores del producto
- Desarrollar un diagrama de flujo que describa el proceso
- Verificar el diagrama de flujo.

Una vez realizadas estas tareas, se aplican los siete principios HACCP (Stevenson y Bernard, 1999):

- Realizar un análisis de peligros
- Identificar los puntos críticos de control
- Determinar los límites críticos
- Determinar los procedimientos de monitoreo
- Determinar las acciones correctivas
- Determinar los procedimientos de verificación
- Definir los procedimientos de registro y documentación.

El establecimiento de un programa de ***prerrequisitos*** brinda un adecuado soporte al HACCP. La base de los programas de prerrequisitos la constituyen las ***Buenas Prácticas de Manufactura***, reguladas por los organismos oficiales. Sin el establecimiento y desarrollo de los programas de prerrequisitos, los planes HACCP son ineficaces. Simplifican el desarrollo y mantenimiento del HACCP, previenen problemas que pueden afectar la inocuidad del producto y peligros potenciales de bajo riesgo que afecten la inocuidad (Texas A&M, 2003).

El término ***Programa de prerrequisitos*** (PPR) fue acuñado por Agriculture and Agri-Food Canada en 1998. Proporcionan condiciones ambientales y operacionales básicas para la producción de alimentos seguros para su consumo. Con frecuencia ya están implementados en la planta; al igual que el HACCP deben estar bien documentados con Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento y reflejar prácticas reales (Texas A&M, 2003).

8. La opinión del consumidor Mexicano acerca de la carne de cerdo.

Información de la Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales (ANTAD) ha permitido conocer ciertos hábitos y preferencias del consumidor mexicano (Santana, 2002). Revela que entre los 10 factores más importantes al elegir un supermercado se encuentran:

- Seguridad de los alimentos.
- Precios bajos y convenientes.
- Carnes frías de buena calidad.
- Carnes frescas de buena calidad.

Los diez factores de riesgo para la salud reconocidos por el consumidor son:

- Productos alterados
- Contaminación por bacterias o gérmenes
- Radiación en los alimentos
- Residuos de pesticidas o herbicidas

- Alimentos producidos por ingeniería genética
- Colesterol
- Grasas
- Aditivos y conservadores
- Colorantes artificiales
- Sal o azúcar en los alimentos

Los resultados derivados de una investigación de mercados realizada por la Confederación de Porcicultores Mexicanos (CPM) (CPM, 2004), mostraron que el consumidor final de carne de cerdo recibe información sobre ésta: en un 17.2 % de medios de comunicación y el 8.6 % de médicos. La información que ha recibido es que es dañina, en un 18 %; mala en 9.3 %, y alta en grasa 5.5 %.

El concepto de dañino les fue mencionado por médicos en un 20.7 % de los casos; por familiares en 18.9 %, y por conocidos en un 16.7 %. Los efectos negativos para la salud, provocados por la carne de cerdo, mencionados por el consumidor final fueron: grasa por el 19.5 % de los encuestados; cisticercos en el 17.2 % de las menciones; colesterol con 14.8 % y "contaminada" 7.2 % (CPM, 2004).

Al preguntar a médicos, nutriólogos y gastrónomos: ¿Le han mencionado que la carne de cerdo es mala?, 56.6 % respondió que No y el 43.4 % que Si. A la pregunta ¿Quién lo ha mencionado?, las respuestas fueron pacientes en un 27.4 %, médicos 19,9 %, personas 14,2 %, conocidos 12.8 %, familiares 6.4 %, publicaciones 6 %, nutriólogos 3.6 % y en el caso de la respuesta escuela solo alcanzó el 2.8 %. Esta respuesta resulta interesante, pues cabría esperar que, al menos los médicos y los nutriólogos recibieran información en las instituciones de enseñanza superior en donde cursaron sus carreras, y no del público al que dirigen sus actividades profesionales (CPM, 2004).

Los resultados de esta investigación de mercado revelan que estos profesionales atribuyen a la carne de cerdo calificativos entre los que destacan: "grasosa" (49.1%), "colesterol" (12.9%), "cisticercosis" (11.7%) y "contaminada" (10.7%) (CPM, 2004).

Como consecuencia de esta investigación, la Confederación de Porcicultores Mexicanos decidió realizar un estudio nutricional, con el objetivo de "generar información nutricional sobre la carne de cerdo mexicana, específicamente sobre el perfil nutricional y composición tisular en carne de cerdo proveniente de los principales estados productores del país", cuyos resultados se presentan resumidos a continuación (CPM, 2007).

Cuadro 3
Porcentajes promedio de componentes nutricionales en diferentes cortes de carne de cerdo mexicana

Corte	Promedio cortes magros*	% IDR***	Promedio cortes grasos**	% IDR***
Energía, kcal/100g	112.1	5.6	115.5	5.8
Proteínas, %	21.4	28.5	20.6	27.5
Grasa, %	2.2	3.4[1]	3.5	5.4[1]
Colesterol, mg/100g	69.0	23.0[1]	70.5	23.5[1]
Hierro, mg/100g	1.4	9.3	1.6	10.7
Sodio, mg/100g	72.3	3.0[1]	86.3	3.6[1]
Potasio, mg/100g	391.6	11.1[1]	358.2	10.2[1]
Vitamina B1, mg/100g	1.8	120.0	1.6	106.7
Vitamina B2, mg/100g	0.2	11.8	0.4	23.5
Vitamina B3, mg/100g	4.1	20.5	3.7	18.5
Vitamina B6, mg/100g	1.4	70.0	1.2	60.0
Vitamina B12, µg/100g	0.8	40.0	0.9	45.0

* Pulpa de pierna, caña de lomo y pulpa de espaldilla
** Costilla cargada y cabeza de lomo
*** IDR. Ingesta Diaria Recomendada, los porcentajes de ésta se basan en las recomendaciones ponderadas para la población mexicana (NOM-051-SCFI-1994). Los nutrientes con superíndice expresan el porcentaje de los valores diarios de referencia (niveles mínimos o máximos que se recomiendan en la dieta) según la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos de EUA; 21 CFR 101.9). (CPM, 2007)

En el Cuadro 3 se presenta el perfil nutricional promedio de los diferentes cortes analizados. El contenido energético obtenido, tanto en los cortes "magros" como en los cortes "grasos", no supera el 6% de los requerimientos diarios promedio de una persona adulta (2000 kcal). Respecto al contenido de grasa, los resultados denotan que los niveles en que se encuentra este componente en la carne de cerdo mexicana son realmente muy bajos. La ingestión diaria recomendada de grasa para una persona adulta con requerimientos energéticos de 2000 kcal/día no debe rebasar los 67 g. Es decir, las grasas no deben aportar más del 30% de la energía requerida. De esta forma,

la carne de cerdo mexicana puede ser una elección favorable para elaborar dietas bajas en grasa, ya que la misma solamente aporta entre el 3 y el 5% de los requerimientos diarios de este nutriente por cada 100 g (CPM, 2007).

En cuanto al colesterol, los resultados obtenidos evidencian que la carne de cerdo mexicana tiene niveles similares o incluso más bajos que otras carnes y alimentos de origen animal, como la pechuga de pollo sin piel. Tanto en los cortes "magros" como en los "grasos", el consumo de 100 g de carne aportaría una cantidad de colesterol que no rebasa el 24% de la ingesta diaria recomendada, que es de 300 mg (CPM, 2007).

Cuadro 4
Porcentajes promedio de carne (parte comestible), grasa, hueso y merma en diferentes cortes de Carne de Cerdo Mexicana TIF.

Corte	Parte comestible, %	Parte no comestible, %			
		Grasa	Hueso	Merma*	Total
Pulpa de pierna	94.9	3.2	0.0	1.9	5.1
Pulpa de espaldilla	86.7	2.6	0.0	10.7	13.3
Lomo (caña)	89.3	1.7	0.0	9.0	10.7
Costilla cargada	56.2	11.3	21.0	11.5	43.8
Cabeza de lomo	81.9	8.3	0.0	9.8	18.1

*Recortes superficiales eliminados (pellejo, fascias) y líquido exudado (CPM, 2007)

En el Cuadro 4 se resumen los resultados promedio de la composición tisular. La pulpa de pierna y la caña de lomo tuvieron un mejor rendimiento en porcentaje de parte comestible comparado con la pulpa de espaldilla y la cabeza de lomo. Casi la totalidad de los cortes estudiados ofrece un excelente rendimiento en carne magra, superior al 80%. Incluso cortes que se consideran de los más grasos del cerdo, como la cabeza de lomo, tuvieron una cantidad de grasa intermuscular promedio bastante baja (8.3%, lo que equivale a 41 g de grasa recortable en una pieza de 0.5 kg) (CPM, 2007).

9. Método Delphi.

En los últimos 30 años, los mercados se han vuelto más competitivos y diversificados, en los que el interés gira ya no en torno a clases genéricas de productos o servicios, sino en marcas específicas, modelos de productos y segmentos de consumidores (Picón *et al.*, 2006).

Actualmente, los productos son vistos por los consumidores como un conjunto de características (atributos), por lo que es importante conocer cómo las valoran los consumidores y cómo contribuye cada una en la decisión para la elección del producto (Picón *et al.*, 2006).

Se han desarrollado métodos multiatributo destinados a explicar la formación de preferencias de los consumidores mediante la percepción que los mismos tienen de los atributos que conforman el producto (Picón *et al.*, 2006). En esta categoría se encuentra el Análisis Conjunto (AC), técnica de análisis estadístico multivariado, que ha sido utilizada por casi 30 años en el campo de la mercadotecnia para cuantificar las preferencias de los consumidores hacia nuevos productos y servicios (Mennecke *et al.*, 2007). La aplicación de esta técnica no se ha restringido al campo de la mercadotecnia y ha sido materia de estudio en otras áreas del conocimiento, como la inocuidad de los alimentos (Valeeva *et al.*, 2005), investigación que aporta elementos que, en este contexto, tienen una especial connotación.

Una tarea fundamental a realizar dentro de estos métodos multiatributo es la de identificar y priorizar los atributos determinantes, que puede ser abordada de diferentes formas, una de ellas es a través de juicios de expertos, entre las que se encuentra la Técnica Delphi, que es un método de comunicación grupal estructurado para recoger opiniones de expertos sobre problemas complejos o ideas novedosas, mediante el uso de una serie de cuestionarios y retroalimentación controlada (Day y Bobeva, 2005).

La Técnica Delphi es un método de extracción y refinación de juicios de grupo. La base de los procedimientos del método se origina en el viejo refrán de que "dos cabezas piensan más que una", cuando no se dispone de conocimiento exacto en algún campo (Dalkey, 1969).

El concepto de Delphi puede considerarse como una de las secuelas de la investigación en el área de la defensa. "Proyecto Delphi" fue el nombre asignado a un estudio de la Rand Corporation, que patrocinó la fuerza aérea de los Estados Unidos de América, que se inició a principios de los años 50, y que estuvo relacionado con la utilización de opiniones de expertos (Linstone y Turoff, 2002). El objetivo del estudio original era "obtener el consenso más confiable de la opinión de un grupo de expertos... mediante

una serie de cuestionarios intensivos, intercalados con comentarios de opinión controlada" (Linstone y Turoff, 2002).

Se dice que el "renacimiento moderno de la investigación de futuros comenzó con la Técnica Delphi en la RAND, de Santa Mónica, California". Investigadores de esta empresa exploraron el uso de paneles de expertos para conocer sus pronósticos sobre determinados asuntos, considerando una mayor probabilidad de que la opinión consensuada de expertos en cierto ámbito fuera más adecuada que la de quienes no lo son (Astigarraga, 2001).

Los procedimientos del Método Delphi tienen tres características (Dalkey, 1969): 1) respuesta anónima, al obtenerse las opiniones de los participantes mediante cuestionarios formales y no "cara a cara"; 2) iteración y retroalimentación controlada, interacción que es realizada a través de un ejercicio sistemático conducido en varias iteraciones, con una retroalimentación controlada entre las rondas y, 3) respuesta estadística grupal, pues la opinión del grupo se define como un agregado de las opiniones individuales en la ronda final. Estas características fueron diseñadas para minimizar los efectos de la influencia de individuos dominantes, de comunicaciones irrelevantes y de la presión del grupo en relación a la concordancia (Dalkey, 1969).

La técnica se realiza mediante encuestas, aplicando cuestionarios que, en la actualidad, pueden ser enviados a través de correo electrónico; se garantiza así el anonimato absoluto de los participantes y se elimina el efecto de las personalidades (Astigarraga, 2001).

Un elemento fundamental en esta técnica es la participación de expertos, término que puede ser definido de varias maneras. Se utiliza para "describir a profesionales altamente experimentados, tales como médicos, contadores, profesores y científicos, pero se ha ampliado para incluir a cualquier persona que ha alcanzado un rendimiento superior por la instrucción y la práctica extendida" (Ericsson, 2000).

Otra definición establece que un experto es "el distinguido o brillante oficial, reputado entre sus compañeros, cuyo rendimiento muestra consumada habilidad y economía de esfuerzo, y que puede tratar ciertos tipos de casos raros o 'duros'. También, un experto es alguien que tiene habilidades especiales o conocimientos derivados de una amplia

experiencia con subdominios" (Ericsson *et al.*, 2006); "es un individuo cuya opinión valoramos, alguien quien, a través de la familiarización con una tarea y su medio, puede discernir la importancia relativa de las señales que se le presenten y puede penetrar en una situación al monitorear sólo unas variables clave" (van Gigch, 2006).

Algunos autores mencionan que el número mínimo de expertos a considerar en la aplicación del Método Delphi es de 7 y un máximo de 30, porque, después de alcanzar la cifra mínima de expertos, la reducción del error al incrementar el número de participantes, no es relevante (Astigarraga, 2001). En este mismo sentido se expresó Dalkey, cuando encontró que la disminución del error medio al aumentar el tamaño del grupo de expertos, decrece notablemente aun en grupos de tamaño de 29 expertos (Dalkey, 1969).

Los cuestionarios deben integrarse con preguntas precisas, cuantificables e independientes. En la familia de los métodos de pronóstico, habitualmente se clasifica al Método Delphi dentro de los métodos cualitativos o subjetivos (Astigarraga, 2001). En este momento, surgen las preguntas de qué es lo que se va a medir y cómo se hace. La respuesta a la primera es que se medirán las actitudes de los expertos, que son estados mentales que los individuos utilizan para estructurar la forma en que perciben su entorno y para guiar la manera en que responden a él. Generalmente se acepta que existen tres componentes relacionados en una actitud: cognoscitivo, afectivo y un componente de intenciones o de acciones, cada uno de los cuales proporciona una comprensión diferente del contenido de la actitud de una persona (Aaker *et al.*, 2001).

Se suele aceptar que la actitud constituye una predisposición organizada para pensar, sentir, percibir y comportarse ante un objeto. El componente cognitivo incluye las creencias con respecto a un objeto; el componente afectivo se refiere al grado de agradabilidad hacia el objeto; y el componente comportamental "controla" el comportamiento del individuo hacia el objeto (Elejabarrieta e Iñiguez, 1984).

L.L. Thurstone se ocupó de estudiar el problema de cómo medir las actitudes. Publicó en 1928 el artículo "Las Actitudes pueden medirse", considerando a la opinión como la expresión verbal de la actitud (Elejabarrieta e Iñiguez, 1984).

Para 1932, R. Likert desarrolló un método de calificaciones sumadas para la medición de actitudes. La escala de Likert es una de las más utilizadas con este propósito, considerando las actitudes como un *continuum* que va de lo favorable a lo desfavorable y utiliza enunciados o proposiciones (Elejabarrieta e Iñiguez, 1984).

El procedimiento para la aplicación del método Delphi se inicia al envío de invitaciones de participación en la encuesta. Es necesario considerar la posibilidad de negativas de participación, falta de respuestas en la elaboración de cuestionarios y los abandonos. Una de las características de la técnica es que la aplicación de la encuesta consiste en una serie de consultas sucesivas o rondas, orientada a reducir la dispersión de las opiniones y la obtención de la opinión media consensuada (Astigarraga, 2001). Esta sucesión tiene el objetivo de disminuir el rango intercuartil (RIC), esto es, cuánto se desvía la opinión del experto de la opinión del conjunto, precisando la mediana. Al finalizar la última ronda, se espera contar con la opinión consensuada media y la dispersión de las opiniones (rangos intercuartiles) (Astigarraga, 2001).

10. Problemática a resolver.

A pesar de la existencia de instrumentos legales, que regulan a la cadena porcícola nacional, así como de la aplicación de recursos públicos y privados en actividades orientadas al fomento y desarrollo de la porcicultura mexicana, en términos que propicien la generación de carne de cerdo con características superiores, el diseño de sistemas de inocuidad y calidad para la producción de carne de cerdo, realizado por el gobierno de México, no es llevado a cabo mediante un método formal preestablecido.

11. Ubicación del problema

El problema tiene varias facetas, puesto que como actividad productiva responde a intereses de orden económico. Los atributos de la carne de cerdo que se ofrece en los mercados, son un importante generador de expectativas de comercialización y, por consecuencia, de ingresos a los agentes económicos que participan en la cadena porcícola.

La importancia social del problema estriba en que la creciente competencia en los mercados ha dado como resultado una mayor concentración de la producción en menos agentes productivos, excluyendo así a productores, transformadores y

comercializadores que cuentan con menor capacidad para competir, con los consecuentes efectos negativos sobre las poblaciones beneficiarias de sus actividades.

Como resultado de la insuficiencia de recursos para vigilar el cumplimiento del marco regulatorio que rige a la porcicultura, de estímulos para una producción más limpia y por barreras culturales de los productores de menos ingresos, la porcicultura nacional aún constituye una fuente generadora de contaminantes.

12. Factores que intervienen en el problema estudiado

La identificación de atributos a incluir en el diseño de sistemas de inocuidad y calidad para la producción de carne de cerdo no se encuentra sujeta a método alguno que valide su selección e incorporación. Tanto los pliegos de condiciones para el uso de la marca oficial México Calidad Suprema, así como los distintos Manuales de Buenas Prácticas de Producción Pecuaria y de Buenas Prácticas de Manufactura, generados por el Gobierno Federal, muestran fragmentos o secciones completas de documentos publicados previamente, sin que se aprecie al menos un esfuerzo para la incorporación de los principios técnicos o científicos en relación a un atributo de producto o de proceso, sino la simple transcripción de una actividad o de una característica.

Esta práctica es por demás añeja, obedece más a cubrir el trámite que a alcanzar objetivos racionales que incidan en los procesos productivos de las cadenas pecuarias. Por otra parte, es frecuente que las instituciones y organizaciones que llegan a participar en la elaboración de los documentos de carácter normativo, no cuenten con especialistas en las áreas a abordar, por lo que participa personal sin la formación y experiencia adecuada.

Cabe señalar que en la elaboración de los documentos mencionados en líneas anteriores se aprecia una clara intención de seguir de alguna manera la ruta del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), pero habría que recordar que, para empezar, la misma identificación de los peligros implica cierto nivel de conocimiento y experiencia, es decir, sigue dependiendo de criterios de carácter individual y de la competencia técnica de quienes integran los equipos HACCP.

13. Impacto (social, económico, biológico)

Una adecuada identificación y priorización de los atributos para el diseño de sistemas de inocuidad y calidad para la producción de carne de cerdo es fundamental para alcanzar los estándares que permitan elevar la productividad en los eslabones de la cadena porcícola, reducir los costos de producción, incrementar los márgenes de utilidad y, por consecuencia, la rentabilidad de las inversiones; penetrar y desarrollar mercados con mayores exigencias, elevar la competitividad; mejorar la situación zoosanitaria del país y armonizar la relación de los sistemas de producción con el ambiente, para de esta manera beneficiar a las poblaciones que participan directa o indirectamente en la cadena porcícola, mediante la elevación de sus ingresos y el mejoramiento de sus condiciones de vida.

14. Hipótesis

Es posible que los criterios de pertinencia bajo los que se identifican y establecen los atributos de inocuidad y calidad, que el gobierno de México considera para el diseño sistemas para la producción de carne de cerdo, no propicien la eficacia de los sistemas resultantes, al no aplicarse un método definido formalmente y que privilegie su sustento en evidencias científicas.

IV. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1. Objetivo general

Evaluar las preferencias de un grupo de expertos acerca de los atributos a considerar en el diseño de un sistema de inocuidad y calidad para la producción de carne de cerdo.

2. Objetivos específicos

2.1 Que un grupo de expertos identifique atributos deseables para disponer de elementos a considerar en el diseño de un sistema de inocuidad y calidad para la producción de carne de cerdo.

2.2 Establecer los niveles de importancia que confieren los expertos a los atributos identificados como deseables en la cadena porcícola, para priorizar su incorporación al sistema.

V. METODOLOGÍA

1. Tipo de estudio

Este estudio es de carácter prospectivo, transversal, descriptivo y observacional.

2. Población objetivo

La población de expertos que radica en México y presta servicios a la cadena porcícola nacional, que tiene los conocimientos y experiencia para establecer criterios en materia de inocuidad y calidad en el sector porcino.

3. Población elegible

Se conformó por los expertos radicados en México que prestan servicios a la cadena porcícola nacional de quienes fue posible obtener datos acerca de su perfil profesional y experiencia.

4. Criterios de selección

La selección de los expertos participantes se basó en un conjunto de criterios que se muestran en el Cuadro 5. Para conocer la disponibilidad de expertos, se obtuvieron las listas de miembros de la Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos, A.C. (AMVEC), de médicos veterinarios terceros especialistas autorizados por el SENASICA, de supervisores estatales del Sistema Tipo Inspección Federal (TIF) del SENASICA y el padrón de Consultores de México Calidad Suprema, A.C. (MCS).

Cuadro 5
Criterios de selección de expertos

Perfil profesional	Experiencia mínima o requisitos deseables
Médicos veterinarios, preferentemente con especialidad en porcinos	5 años en manejo integral de granjas o miembros de la AMVEC.
Médicos veterinarios o profesionales de ciencias de los alimentos	4 años en asesoría en el Sistema TIF. Criterio de eficacia: número de establecimientos certificados como TIF; mayor importancia a acreditaciones para exportar.
Médicos veterinarios, ciencias de los alimentos o responsables de cárnicos en distribuidoras o comercializadoras	5 años vinculados al sistema TIF
Consultores Pecuarios MCS	Vigentes en el padrón de MCS

5. Muestra

El estudio se basa en una muestra no probabilística, integrada por los expertos que satisficieron los criterios de selección, y de los cuales se obtuvo la información necesaria para hacerles llegar la invitación para participar en el estudio.

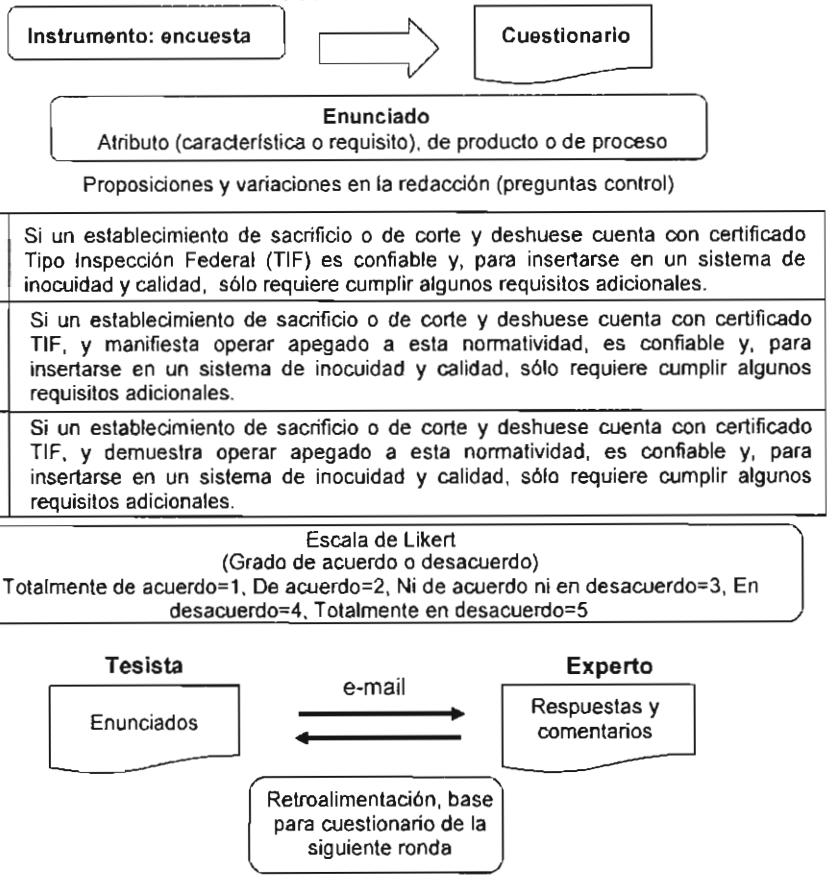
6. Ubicación temporo-espacial del estudio

El período de estudio comprendió del 26 de febrero al 16 de octubre de 2010. El envío y devolución de los cuestionarios resueltos por los expertos se realizó a través de correo electrónico. La sede del estudio se localizó en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, en el Distrito Federal, con la participación de expertos residentes en los estados de Coahuila, Jalisco, Michoacán, Nuevo León, Querétaro y el Distrito Federal.

7. Procedimientos

Para el desarrollo de la primera ronda del estudio, se diseñó un cuestionario en hoja de cálculo Excel, integrado por 419 enunciados redactados a manera de proposiciones. Cada enunciado se refirió a algún atributo dentro de la cadena producción, transformación, comercialización de carne de cerdo. Los expertos accedieron a enunciados seguidos de una serie de categorías, representada en una escala de Likert, para indicar su grado de acuerdo o desacuerdo con esas proposiciones. El procedimiento se describe en la Figura 15.

Figura 15
Procedimientos



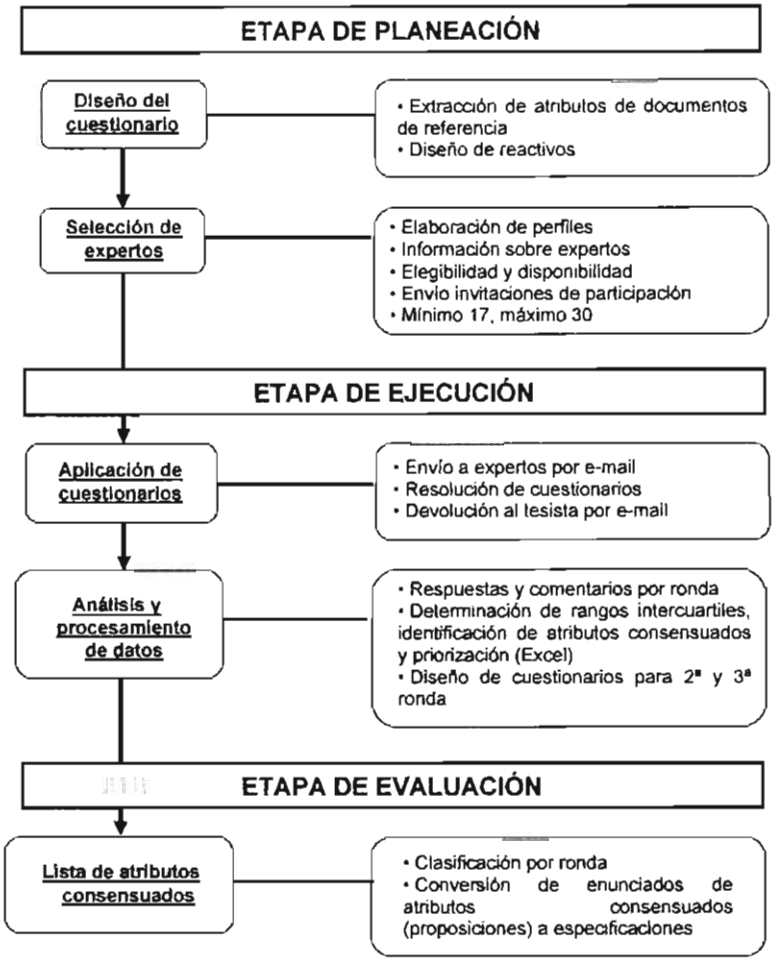
8. Aplicación del método Delphi

Para efectos de este estudio, la cadena porcícola se dividió en tres segmentos principales: granja, rastro y establecimiento de corte y deshuese (en donde se desarrollan algunas de las actividades que se ejecutan en los obradores de tocinería), y establecimiento de venta al detalle (minorista). También se consideraron en el estudio el transporte de ganado en pie y el transporte de la carne, por su importancia para la producción y distribución de carne inocua y de calidad.

El método Delphi se aplicó de la manera en que se describe en la Figura 16.

Figura 16

Aplicación del método Delphi



Para el diseño de los enunciados a incluir en el primer cuestionario, la investigación se basó en atributos contenidos en los siguientes documentos: "Pliego de Condiciones para el uso de la Marca Oficial México Calidad Suprema" (MCS, 2004), "Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas" (SENASICA, 2005), de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-008-ZOO-1994, NOM-009-Z00-1994 y NOM-033-ZOO-1995, del documento de "Puntos de Control y Criterios de Cumplimiento

Aseguramiento Integrado de Fincas, Porcinos" del estándar europeo GLOBAL G.A.P. (GLOBALGAP, 2007), así como elementos de la investigación de mercado realizada por la Confederación de Porcicultores Mexicanos (CPM, 2004).

La carta de invitación para participar en la encuesta explicó su objetivo, el procedimiento de aplicación, plazo de respuesta y la garantía de anonimato.

El objetivo del primer cuestionario fue conocer la variabilidad de las opiniones de los expertos acerca de cada una de las respuestas del grupo y, a la vez, someter a desafío los enunciados de la investigación.

Para la segunda ronda los expertos recibieron, en el cuerpo del nuevo cuestionario, los comentarios que sus pares expresaron acerca de los enunciados, particularmente sobre aquellos cuyo rango intercuartil (RIC), a nivel de grupo, discrepó de tal manera que no propició un consenso. Se presentó un intercambio de argumentos entre ellos, encaminado a fundamentar y defender sus opiniones o para realizar una crítica a las externadas por otros integrantes del grupo. El proceso se repitió para diseñar y aplicar el cuestionario de la tercera ronda.

9. Análisis estadístico

Como parámetro de medición de la tendencia central se utilizó la mediana, mientras que en el caso de la dispersión, se utilizó el RIC, obtenidos mediante el procesamiento de los datos en hoja de cálculo Excel. Los criterios básicos para determinar el consenso del grupo en torno a un enunciado, en cada una de las rondas, fueron: el registro de RIC ≤ 1 entre las opiniones vertidas por el grupo y cuando una o dos de las cinco categorías de la escala acumularan al menos el 75 % de las preferencias de los expertos, en un rango de franco acuerdo o desacuerdo. En este sentido, empíricamente están aceptados los valores de 60 a 70 %, como se puede ver en los artículos citados (Konow y Pérez, 1990; Moctezuma *et al.*, 2008;). Así mismo, se estableció como criterio de priorización el registro de RIC = 0 en la opinión grupal.

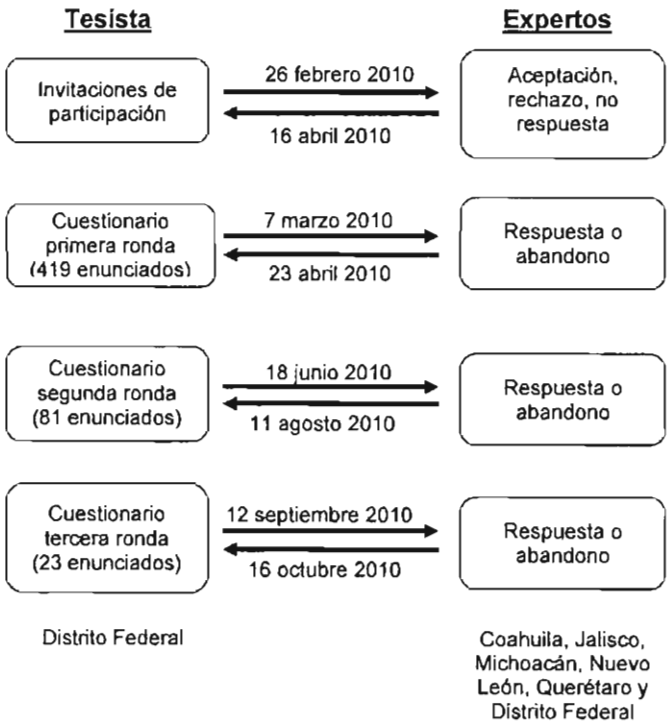
Las opiniones grupales cuyas medianas se ubicaron en la escala de Likert dentro de la categoría "Ni de acuerdo ni en desacuerdo"=3, así como las que presentaron una mayor dispersión, condujeron a analizar los comentarios vertidos por los expertos en relación a cada enunciado.

Se analizaron y clasificaron los datos que indicaron consenso, resultantes de la aplicación del método Delphi, para después proceder a la redacción de los atributos, ya con el carácter de especificaciones.

VI. RESULTADOS

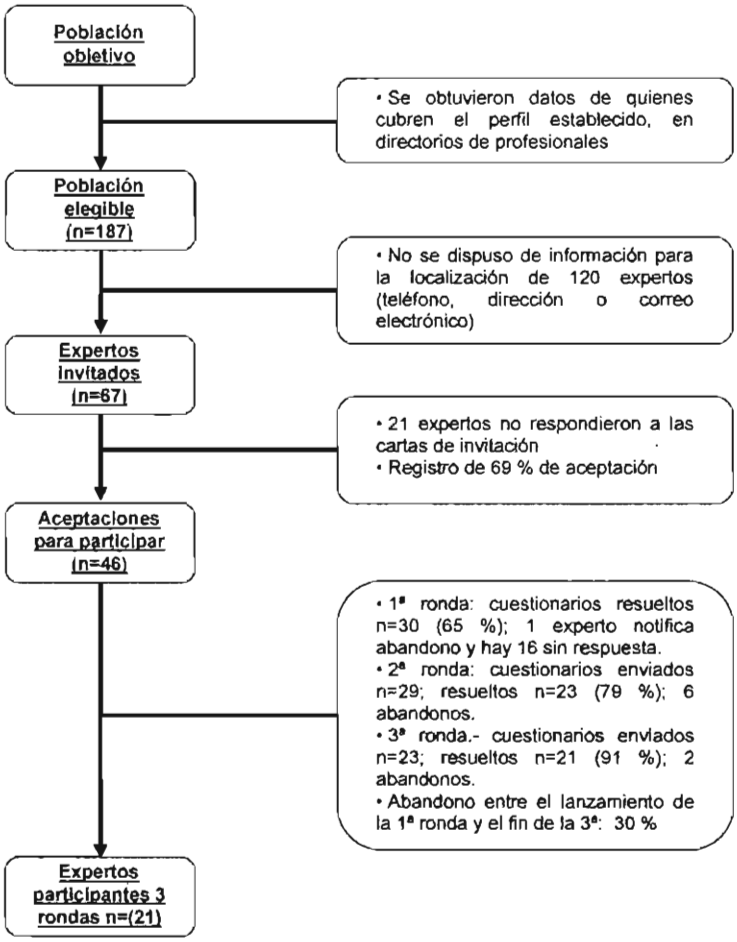
El estudio tenía prevista como posible la realización de hasta cinco rondas sucesivas de resolución de cuestionarios, sin embargo, los expertos alcanzaron el consenso en sus preferencias sobre los atributos que se les presentaron en sólo tres rondas. Previamente, al envío de las cartas de invitación para participar en el estudio, las respuestas de aceptación permitieron determinar el grupo de expertos con el que sería posible dar inicio al estudio. La Figura 17 muestra el desarrollo de la etapa de invitación y de las rondas aplicadas.

Figura 17
Desarrollo temporal de la sucesión de rondas del estudio



En la Figura 18 se muestra la forma en que, una vez definida la población objetivo, determinada la población elegible y conformado el grupo inicial de expertos, éste se redujo para quedar constituido por el 70 % de los expertos que iniciaron el estudio.

Figura 18
Desempeño del grupo de expertos participantes y resolución de cuestionarios



En el transcurso de las tres rondas se evaluaron 523 enunciados, de los cuales 275 fueron identificados por los expertos como susceptibles de ser considerados para su incorporación a un sistema de inocuidad y calidad para la producción de carne de cerdo. De éstos, 63 enunciados cuya opinión grupal alcanzó un RIC=0, se consideran prioritarios para la configuración del sistema. El Cuadro 6 presenta un resumen de los resultados alcanzados en las tres rondas que integraron el estudio, tanto de RIC como de las decisiones de inclusión, eliminación y evaluación de enunciados.

Cuadro 6
Resumen de resultados de las tres rondas del estudio Delphi

1ª ronda		2ª ronda		3ª ronda	
Enunciados susceptibles de incluir en el diseño del sistema					
RIC	**N°**	**RIC**	**N°**	**RIC**	**N°**
0.00	31	0.00	24	0.00	8
0.75	28	0.75	1	---	---
1.00	159	1.00	15	1.00	9
Subtotal	**218**	**Subtotal**	**40**	**Subtotal**	**17**
Enunciados a eliminar					
RIC	**N°**	**RIC**	**N°**	**RIC**	**N°**
0.00	9	---	---	---	---
0.75	7	---	---	---	---
1.00	88	---	---	---	---
---	---	---	---	1.25	1
---	---	---	---	1.50	1
1.75	3	1.75	2	---	---
2.00	22	2.00	6	2.00	3
		2.25	1	2.25	1
2.50	1	2.50	1	---	---
2.75	2	2.75	2	---	---
3.00	6	3.00	7	---	---
---	---	4.00	1	---	---
Subtotal	**138**	**Subtotal**	**20**	**Subtotal**	**6**
Enunciados a evaluar en la siguiente ronda					
RIC	**N°**	**RIC**	**N°**	**RIC**	**N°**
---	---	0.50	1	No aplica	
0.75	1	---	---		
1.00	20	---	---		
1.25	1	---	---		
---	---	1.50	1		
1.75	7	1.75	2		
2.00	24	2.00	8		
2.50	1	2.50	2		
2.75	4	2.75	1		
3.00	4	3.00	3		
3.75	1	3.75	1		
---	---	4.00	2		
Subtotal	**63**	**Subtotal**	**21**		
Total	**419**		**81**		**23**

Al término de la primera ronda, con un cuestionario de 419 enunciados, se determinó que 63 enunciados fueran evaluados en la segunda ronda, 38 de los cuales se destinaron a reevaluación, considerando los comentarios de los expertos, 13 se

modificaron (e.g. cambiando el sentido de la proposición, de negativo a afirmativo), y 12 fueron la base para construir nuevos enunciados.

El cuestionario de la segunda ronda se compuso por 82 enunciados. Un enunciado previamente consensuado para su inclusión en el sistema había sido objeto de un comentario para discutirse; el resultado de su evaluación se mantuvo como en la primera ronda y no se contabiliza en el Cuadro 6. Las respuestas a los enunciados eliminados mostraron que, en 8 de ellos, los expertos alcanzaron el consenso para su eliminación por corresponder a atributos no deseables. 7 enunciados se eliminaron porque otros cubrieron el objetivo para el cual habían sido elaborados, es decir, constituyeron un atributo alternativo para un propósito común. Cuatro enunciados fueron considerados como mal planteados o sin relación con el objetivo del estudio. Un atributo fue eliminado pues los expertos no propusieron la alternativa que se les había solicitado.

De los 21 enunciados que pasaron a la tercera ronda, 3 se reevaluaron y 11 se modificaron a partir de comentarios de los expertos, mientras que 7 se modificaron al utilizar la media alcanzada en la segunda ronda para la fijación de períodos para el mantenimiento de registros de operación en los distintos segmentos de la cadena porcícola.

Mediante el uso del método Delphi se identificó una serie de enunciados alusivos a alguna característica que era deseable que se tomara en cuenta al momento de diseñar un sistema de inocuidad y calidad para la producción de carne de cerdo, considerándose prioritarios algunos de ellos (Cuadro 7). En razón de que los enunciados proponían una condición, una vez consensuados se utilizaron para redactar los atributos en forma de requisitos (especificaciones), cuya lista final se presenta en el Anexo 4.

Cuadro 7
Resumen de enunciados consensuados y transformados a requisitos

Enunciados a considerar para el diseño del sistema	275
Enunciados considerados prioritarios	63
Total de atributos obtenidos en forma de especificación (requisito)	163

VII. DISCUSIÓN

El presente estudio permitió obtener de manera sistemática una lista de atributos que un grupo de expertos consideró adecuado para el desempeño eficaz de la cadena porcícola, en su propósito de producir carne inocua y con referentes de calidad competitivos.

La aplicación del método Delphi representa una alternativa viable para superar las deficiencias que presenta el marco legal mexicano, particularmente la Ley Federal sobre Metrología y Normalización ("Capítulo II. De las Normas Oficiales Mexicanas y de las Normas Mexicanas"), en relación a los procedimientos para la elaboración de normas oficiales mexicanas, normas mexicanas y pliegos de condiciones (LFMN, 1992). Así mismo, puede ser utilizado por las organizaciones de productores pecuarios, industriales de la transformación y comercializadores de alimentos, para la elaboración de los documentos de carácter normativo para su operación y la evaluación de proveedores.

Para la selección de expertos se tuvo acceso a información incompleta sobre el perfil de la población objetivo, como en el caso de los médicos veterinarios terceros especialistas autorizados (MVTEA) y de los supervisores estatales TIF del SENASICA, de quienes sólo se pudo conocer la planta TIF o entidad de adscripción, respectivamente, y la información de contacto (SENASICA, 2009), pero poco o nada sobre su experiencia, conocimientos y habilidades.

Para compensar estas carencias, se cruzó la información de los directorios y listados a la que se accedió, con la disponible sobre miembros del Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal (CONASA), particularmente del Comité 10, de Salud y Producción Porcina (CONASA, 2009). Es recomendable que este órgano de consulta del gobierno federal cuente con un registro curricular completo de sus integrantes, lo mismo que el SENASICA para el caso de los MVTEA y supervisores estatales TIF, no limitándose a la elaboración de listas nominales o directorios.

El estudio se basó en una muestra no probabilística, por conveniencia, formada por expertos que cubrieron el perfil establecido y de quienes se obtuvo la información para hacerles llegar la invitación para participar en el estudio, de tal manera que su tamaño, una vez registradas las negativas a participar y los abandonos, se ubicó dentro de

rangos registrados en otras investigaciones como adecuados para minimizar el error medio (Dalkey, 1969). Si bien se aprecia una mayor participación de profesionales de la medicina veterinaria, la muestra puede considerarse representativa de la población objetivo por la transversalidad de las áreas de experiencia como son el sistema TIF, la consultoría México Calidad Suprema, los planes HACCP y las unidades de producción porcina, atributos que caracterizan a la población objetivo.

El diseño del primer cuestionario estuvo basado en especificaciones contenidas en documentos de carácter normativo (MCS, 2004; SENASICA, 2005; NOM-008-ZOO-1994; NOM-009-Z00-1994; NOM-033-ZOO-1995; GLOBALGAP, 2007; CPM, 2004), condición ésta que no necesariamente aporta solidez a los atributos que en ellos se incluyen. Sería deseable aplicar una técnica destinada a la formación de una lista básica de atributos, como por ejemplo "tormentas de ideas" o grupos de enfoque, con la participación de un panel de expertos del más alto nivel y por segmento de la cadena porcícola. De esta forma se crearían las condiciones para el diseño y aplicación de un cuestionario *ad hoc*, que propicie y estimule la emisión de propuestas de cambio en los sistemas, para que de esta manera no se caiga en una dinámica que reafirme sus inconsistencias.

En este sentido, cuando se abordaron temas relacionados con la normatividad oficial los expertos mostraron una proclividad a no cuestionarla de manera contundente, aunque también se apreciaron intentos discretos para señalar sus deficiencias.

Los apartados del primer cuestionario que se diseñaron para el registro de enunciados en orden de importancia, no fueron utilizados por todos los expertos y algunos lo hicieron de manera parcial, por lo que en el segundo cuestionario se eliminaron los espacios para ese propósito.

En esas condiciones, y a la luz de los resultados de la primera ronda, la priorización se determinó mediante el consenso de los enunciados que alcanzaron el registro de un RIC=0, lo que ocurrió durante su primera exposición ante los expertos, criterio que prevaleció hasta el fin del estudio.

Los resultados muestran el interés de los expertos hacia las prácticas que forman parte de los sistemas de gestión de la calidad, como son el establecimiento de procedimientos, registros y la realización periódica de auditorías externas (ISO

9001:2008; ISO 22000:2005). Así mismo, consideraron importante la intervención de agentes evaluadores de la conformidad, como laboratorios, organismos de certificación y unidades de verificación, acreditados y aprobados, lo que implica el reconocimiento de valores como la independencia, la imparcialidad y la competencia técnica, considerados elementos fundamentales para combatir los conflictos de interés (NMX-EC-065-IMNC-2000; NMX-EC-17020-IMNC-2000:1998).

Los enunciados P221, P222 y P223 del primer cuestionario, ejemplifican del nivel de análisis que los expertos aplicaron (Ver la Figura 15). El enunciado consensuado fue el P223, en cuya redacción aparecen las palabras "y demuestra", lo que constituye un cambio fundamental en la percepción que los expertos tienen sobre el otorgamiento y vigencia plena de certificados oficiales. En este caso la demostración del cumplimiento de la normatividad está relacionada con la comprobación, entrando en juego la auditoría externa a intervalos regulares.

Los comentarios vertidos por los expertos acerca de los atributos de carácter eminentemente técnico evaluados, mostraron una tendencia a un mayor énfasis en el objetivo del requisito y en su eficacia, más que en el establecimiento de características, magnitudes o parámetros a cubrir. Un punto sobresaliente en este sentido lo constituye el consenso en torno a la necesidad de que los establecimientos TIF cuenten con el número necesario de médicos veterinarios para la realización eficaz de los procesos de inspección *ante* y *post mortem*.

En este contexto, resalta también la inclusión de atributos relacionados con el bienestar animal, como en el caso del proceso de matanza para el que se realizaron planteamientos de inclusión de criterios de eficacia en el aturdimiento de los cerdos.

VIII. CONCLUSIÓN

La participación de expertos calificados en aplicaciones del método Delphi en el ámbito agroalimentario, y particularmente en la cadena porcícola, permite identificar atributos cuya práctica o presencia se considera deseable en los distintos eslabones de la cadena productiva, a partir de los que es factible la utilización de diversas técnicas para el diseño de sistemas de inocuidad y calidad para la producción de carne de cerdo. La evaluación de preferencias de este estudio, que permitió identificar 275 enunciados y la construcción de una lista de 163 atributos, es una muestra de ello.

Un perfil adecuadamente establecido y el acceso a la información curricular del mayor número posible de expertos permiten fortalecer la representatividad de los estudios Delphi. Las instituciones y organizaciones que aglutinan a profesionales de las ciencias agropecuarias y de los alimentos, deberían estar interesados en participar en aquellas investigaciones que derivan en el desarrollo de sus ámbitos de acción y en contar con la información detallada sobre la experiencia, conocimientos y habilidades de sus expertos. El método Delphi puede ser potencializado mediante la sinergia a desarrollar mediante el diseño de cuestionarios destinados a su prueba previa en etapa piloto, a partir de la aplicación de técnicas grupales con la participación de expertos del más alto nivel disponible, en número limitado.

El método Delphi permite llevar a cabo la priorización de los atributos a considerar en el diseño de sistemas de inocuidad y calidad de alimentos, al registrar los rangos intercuartiles de la menor amplitud, particularmente cuando éstos se manifiestan en la primera de las exposiciones de las preguntas o enunciados ante los expertos.

Es posible que la eficiencia del sistema pueda ser incrementada aún más si, una vez obtenida la lista de atributos prioritarios, en ésta se identifican aquellos cuyo cumplimiento tiene un efecto de mayor amplitud en el sistema al abarcar la aplicación o cobertura de un número mayor de actividades o especificaciones, como es el caso de contar con la certificación TIF y demostrar que se cumple la normatividad para operar en ese sistema.

IX. REFERENCIAS

Aaker, D.A., Kumar, V. y Day, G.S.2001. Investigación de mercados. 4ª Ed. México: Editorial Limusa, S.A. de C.V. 776 pp.

Astigarraga, E., 2001. "El Método Delphi". Universidad de Deusto Facultad de CC.EE. y Empresariales. Este. San Sebastián. España. [Consultado 12 junio 2009]. Disponible en la World Wide Web: http://www.flacso.edu.mx./openseminar/downloads/metodo_delphi.pdf

Bertalanffy, L., 1976. Teoría General de los Sistemas. 1ª Ed. México: Fondo de Cultura Económica. 311 pp.

CONASA, 2009. Estructura orgánica del Comité de Salud y Producción Porcina (10). Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal. Actualmente disponible en la Disponible en la World Wide Web: http://www.conasamexico.org.mx/conasa/indexgo.php?pag=comite10

CPM, 2004. Confederación de Porcicultores Mexicanos. Investigación de mercado de la opinión, hábitos y preferencias del consumidor nacional en relación a la carne de cerdo. Agosto de 2004. México.

CPM, 2007. Confederación de Porcicultores Mexicanos. Estudio de contenidos nutricionales de la carne de cerdo mexicana. Noviembre de 2007. México.

Dalkey, N.C., 1969. The Delphi Method: An experimental study of group opinion. Rand Corporation. RM-5888-PR June 1969. [Consultado 23 marzo 2011]. Disponible en la World Wide Web: http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_memoranda/2005/RM5888.pdf

Day, J., Bobeva, M. 2005. A Generic Toolkit for the Successful Management of Delphi Studies. The Electronic Journal of Business Research Methodology. 3 (2): p 103-116. [Consultado 12 junio 2009]. Disponible en la World Wide Web: www.ejbrm.com

ECOCERT/FAO, 2002. Conferencia electrónica sobre Certificación de calidad de alimentos en America Latina. Ed. Florence Tartanac y María Teresa Oyarzun. Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. p. 7.

Elejabarrieta, F. J. e Iñiguez, L. 1984. Construcción de escalas de actitud tipo Thurst y Likert. Universidad Autónoma de Barcelona. p. 46. [Consultado 2 de junio 2011]. Disponible en la World Wide Web: http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/view/6820/6246

EMA, 2009. Procedimiento de evaluación y acreditación de organismos de certificación. Manual de Procedimientos. MP-EP003-05. Ed. México: Entidad Mexicana de Acreditación. 6 pp.

Ericsson, K.A. 2000. El experto. The Florida State University, Department of Psychology. [Consultado 23 marzo 2011]. Disponible en la World Wide Web: http://www.psy.fsu.edu/faculty/ericsson/ericsson.exp.perf.html

Ericsson, K.A., Charness, N., Hoffman, R.R. y Feltovich, P.J. 2006. The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance. 1ª Ed. Inglaterra: Cambridge University Press. 24 pp.

Evans, J.R., Lindsay, W. 2000. Administración y control de la calidad. 4ª Ed. México: International Thomson Editores. pp. 4-5.

FAO/MSC, 2002. Manual de Capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC). Capítulo 2, módulo 1. Sistemas de Calidad e Inocuidad de los Alimentos, Ed. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Ministerio de Sanidad y Consumo de España. Roma, Italia.

FAO/OMS, 2003. Estudio FAO Alimentación y Nutrición 76. Garantía de la inocuidad y calidad de los alimentos: directrices para el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos. Organización Mundial de la Salud. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 91 pp.

FAO/OMS, 2004. Cuestiones relativas al control y la inocuidad de los alimentos incluidas las normas del CODEX. Observaciones adicionales de los gobiernos. Tema 5 del Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias. Ed. Comité coordinador FAO/OMS para América Latina y el Caribe. 14ª reunión Buenos Aires, Argentina, 29 de noviembre al 3 de diciembre de 2004.

FAO/OMS, 2006. Qué es el Codex Alimentarius. 3ª Ed. Roma, Italia: Organización Mundial de la Salud. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 41 pp.

FAOSTAT, 2011. Bases de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. [Consultado 3 marzo 2011]. Disponible en la World Wide Web http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=569&lang=es#ancor

FAS, 2011. Livestock and poultry: World markets and trade. [Consultado 3 marzo 2011]. Disponible en la World Wide Web http://www.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf

FDA. 2008. Milestones in U.S. Food and Drug Law History. [Consultado 10 noviembre 2008] Disponible en la World Wide Web: http://www.fda.gov/opacom/backgrounders/miles.html

GLOBALGAP, 2007. Puntos de Control y Criterios de Cumplimiento Aseguramiento Integrado de Fincas, Porcinos. GLOBAL GAP c/o Food PLUS GmbH. Colonia, Alemania, [Consultado 10 marzo 2009]. Disponible en la World Wide Web: http//www.globalgap.org

INEGI, 2009. Censo Agropecuario 2007. [Consultado 3 de julio de 2009] Disponible en la World Wide Web: http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=14925&pred=1

ISO 9001:2008. Norma Mexicana ISO 9901:2008, COPANT/ISO 9001:2008, NMX-CC-9001-IMNC-2008. Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C.

ISO 22000:2005. Norma Mexicana ISO 22000:2005, NMX-F-CC-22000, NORMEX-IMNC-2007. Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos – Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C.

Ivancevich, J.M., Lorenzi, P., Skinner, S.J., Crosby, P.B.1997. Gestión competitividad y calidad. 1ª Ed. España: McGraw-Hill/Interamericana de España/Irwin. pp. 12-13.

Juran, J.M., Gryna, M. F. 1995. Análisis y planeación de la calidad. Del desarrollo del producto al uso. 3ª Ed. México: McGraw Hill. 633 pp.

Konow, H.I., Pérez, G. 1990. Método Delphi. En "Métodos y Técnicas de Investigación Prospectiva para la toma de Decisiones". Ed. Fundación de Est. Prospectivos (FUNTURO) U. de Chile 1990. [Consultado 3 junio 2011]. Disponible en la World Wide Web: http://www.avizora.com/publicaciones/comunicacion/textos/0077_metodo_delphi.htm

LAN, 1992. Ley de Aguas Nacionales, Diario Oficial de la Federación. 1 de diciembre de 1992. Últimas reforma publicada 18 de abril de 2008.

LBOGM, 2005. Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2005.

LDRS, 2001. Ley de Desarrollo Rural Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2001, reformada el 2 de febrero de 2007.

LFMN, 1992. Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Diario Oficial de la Federación. 1de julio de 1992. Últimas reformas publicadas 28 de julio de 2006.

LFSA, 2007. Ley Federal de Sanidad Animal. Diario Oficial de la Federación 25 de julio de 2007.

LGEEPA, 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última reforma publicada 16 de mayo de 2008.

LGS, 1984. Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación 7 de febrero de 1984. Últimas reformas publicadas 14 de julio de 2008.

Libby, J.A., 1981. Higiene de la carne. 2ª Ed. México: Compañía Editorial Continental. pp. 15-16.

Linstone, H.A., Turoff, M., 2002. The Delphi Method. Techniques and Applications. pp. 10. [Consultado 3 de junio de 2011] Disponible en la World Wide Web: http://is.njit.edu/pubs/delphibook/

MCS, 2004. México Calidad Suprema. PC-002-2004. Pliego de Condiciones para el Uso de la Marca Oficial México Calidad Suprema en Carne de Cerdo (sustituye la versión PC-002-2001).

MCS, 2006. México Calidad Suprema. Tema 2. Contexto e importancia de la calidad, sanidad e inocuidad de los alimentos. Material del Participante, Memorias del Curso-Taller de Reconocimiento de Consultores México Calidad Suprema. Monterrey, México. 33 pp.

Mennecke, B. E., Townsend, A. M., Hayes, D. J. y Lonergan, S. M. 2007. A study of the factors that influence consumer attitudes toward beef products using the conjoint market analysis tool. Journal of Animal Science. 85:2639-2659.

Mitra, A., 1993. Fundamentals of Quality Control and Improvement. 1ª Ed. Nueva York, Estados Unidos: Compañía Editorial Continental. pp. 4-11.

Moctezuma, L.G., Espinosa, G.J.A., Cuevas, R.V., Romero, S.F. y Jolalpa, B.J.L. 2008. Estudio prospectivo al año 2020 sobre la importancia de la calidad de la

leche y queso en la cadena agroalimentaria leche en el estado de Hidalgo, México. Revista Mexicana de Agronegocios. 12 (22); 551-569.

NMX-EC-065-IMNC-2000. Norma Mexicana NMX-EC-065-IMNC-2000 ISO/IEC GUIDE 65:1996. Requisitos generales para organismos que operan sistemas de certificación de producto. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación.

NMX-EC-17020-IMNC-2000:1998. Norma Mexicana NMX-EC-17020-IMNC-2000:1998 ISO/IEC 17020:1998 Criterios generales para la operación de varios tipos de unidades (organismos) que desarrollan la verificación (inspección). Instituto Mexicano de Normalización y Certificación.

NMX-FF-081-2003 Productos pecuarios.- Carne de cerdo en canal.- clasificación. Diario Oficial de la Federación. 17 de febrero de 2003.

NOM-001-SEMARNAT-1996, 1997. Norma Oficial Mexicana Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Diario Oficial de la Federación. 6 de enero de 1997.

NOM-002-SEMARNAT-1996, Norma Oficial Mexicana Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Diario Oficial de la Federación. 3 de junio de 1998.

NOM-003-SEMARNAT-1997, Norma Oficial Mexicana Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público. Diario Oficial de la Federación. 21 de septiembre de 1998.

NOM-004-ZOO-1994, 1996. Norma Oficial Mexicana Control de residuos tóxicos en carne, grasa, hígado y riñón de bovinos, equinos, porcinos y ovinos. Diario Oficial de la Federación. 8 de noviembre de 1996. Modificación 25 de abril de 2001.

NOM-008-ZOO-1994, 1994. Norma Oficial Mexicana Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos. Diario Oficial de la Federación. 16 noviembre 1994. Modificación 10 de febrero de 1999.

NOM-009-Z00-1994, 1994. Norma Oficial Mexicana Proceso sanitario de la carne. Diario Oficial de la Federación.16 de noviembre de 1994. Modificación 31 de julio de 2007.

NOM-024-ZOO-1995, 1995. Norma Oficial Mexicana Especificaciones y características zoosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos. Diario Oficial de la Federación. 16 de octubre de 1995.

NOM-033-ZOO-1995, 1997. Norma Oficial Mexicana Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres. Diario Oficial de la Federación. 16 julio 1997. Modificación del 16 julio 1997.

NOM-051-SCFI-1994, 1996 Norma Oficial Mexicana Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados. Diario Oficial de la Federación. 25 de enero de 1996.

NOM-051-ZOO-1995, 1998. Norma Oficial Mexicana Trato humanitario en la movilización de animales. Diario Oficial de la Federación. 23 de marzo de 1998.

NOM-120-SSA1-1994, 1995. Norma Oficial Mexicana Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas. Diario Oficial de la Federación. 28 de agosto de 1995.

NOM-127-SSA1-1994, 1996. Norma Oficial Mexicana Salud ambiental, agua para uso y consumo humano – Límites permisibles de calidad y tratamientos a los que debe someterse el agua para su potabilización. Diario Oficial de la Federación. 18 enero 1996. Modificación 22 de noviembre de 2000.

NOM-194-SSA1-2004, 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. Diario Oficial de la Federación. 18 de septiembre de 2004.

OMC, 2008. Organización Mundial del Comercio. Acuerdo de medidas sanitarias y fitosanitarias. [Consultado 11 noviembre 2008]. Disponible en la World Wide Web: http://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsagr_s.htm

Oyarzún, M.T., 2001. Sellos de calidad en alimentos, el caso de la Unión Europea y de Francia. Memorias de la Conferencia electrónica sobre Certificación de calidad de alimentos en America Latina. 3 al 21 de diciembre de 2001. Ed Florence Tartanac y María Teresa Oyarzun. ECOCERT y FAO, L'Isle Jourdain, Francia y Santiago, Chile. 2002. Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. p. 23.

Picón, E.P., Varela, J.M., Braña, T.T. 2006. Análisis Conjunto. 1ª Edición. Madrid, España: Cuadernos de Estadística, Editorial La Muralla. 124 pp.

PND, 2007. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Diario Oficial de la Federación, 31 de mayo de 2007.

PROSESA, 2008. Programa Sectorial de Salud 2007-2012. Diario Oficial de la Federación, 17 de enero de 2008.

PSDAP, 2008. Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2007-2012. Diario Oficial de la Federación, 17 de enero de 2008.

SAGARPA, 2001. Reglamento interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Diario Oficial de la Federación. Julio.

SAGARPA, 2004, Nota de prensa N° 114/04. Mayo.

SAGARPA, 2007. Directorio Nacional de Centros de Sacrificio de Especies Pecuarias de los Estados Unidos Mexicanos. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Octubre.

SAGARPA, 2008a. Plan Rector Nacional Sistema-Producto Porcinos. Comité Nacional Sistema-Producto Porcinos. Enero.

SAGARPA, 2008b. Estimación de la disponibilidad per cápita de carnes en México. Coordinación General de Ganadería. [Consultado 11 noviembre 2008]. Disponible en la World Wide Web: http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/DPcar.htm

SAGARPA, 2011a. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

SAGARPA, 2011b. Estadística de sacrificio en establecimientos TIF. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Actualizado al 22 de marzo de 2011.

Santana, C.L., 2002. Tendencias del Consumo en México. Estudio de la Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales, A.C. Agosto de 2002. México, Distrito Federal.

SENASICA, 2005. Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. 83 pp.

SENASICA, 2009. Directorio de Establecimientos TIF. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Actualmente disponible en la Disponible en la World Wide Web: http://www.senasica.gob.mx/?id=743.

SNIIM, 2011. Base de datos del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados de la Secretaría de Economía. [Consultado 22 marzo 2011]. Disponible en la World Wide Web: http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/

SSA, 2007. Programa Nacional de Salud. 1ª Ed. México: Secretaría de Salud. p.185.

Stevenson, K.E., Bernard, D.T. 1999. HACCP Un enfoque sistemático hacia la seguridad de los alimentos. 3ª Ed. Washington, Estados Unidos: The Food Processors Institute.

Texas A&M, 2003. Análisis de Peligros en Puntos Críticos de Control. Memorias del Curso Introductorio de HACCP. México, D.F.

Trueta, S.R. 2003. Los costos de la inocuidad. Memorias del II Congreso Internacional de Epidemiología. 16 al 18 de octubre. Oaxaca, Oaxaca. pp 11-13.

Valeeva, N.I., Meuwissen, M.P.M., Oude Lansink, A.G.J.M. y Huirne, R.B.M. 2005. Improving food safety within the dairy chain: an application of conjoint analysis. Journal of Dairy Science. 88:1601-1612.

Van Gigch, J.P., 2006. Teoría general de sistemas. 3ª Ed. México: Trillas. pp. 15-27.

X. ANEXOS

ANEXO 1 INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA DE LOS EXPERTOS

Cuadro 7
Perfil profesional de los expertos

Profesión	
Médico Veterinario	17
Licenciado en Alimentos	1
Químico de Alimentos	1
Ing. Bioquímico en Alimentos	1
Ingeniero Químico	1
TOTAL	**21**

Cuadro 8
Edad de los expertos

Edad	
25 a 30 años	2
31 a 35 años	4
36 a 40 años	2
41 a 45 años	4
46 a 50 años	4
51 a 55 años	4
> de 55 años	1

Cuadro 9
Género de los expertos

Género	
Masculino	16
Femenino	5

Cuadro 10
Nivel académico de los expertos

Estudios de posgrado	
Especialidad	3
Maestría	7
Doctorado	3
TOTAL	**13**

ANEXO 2
DESGLOSE DE RESULTADOS POR RONDA

Cuadro 11
Resultados de la primera ronda

	Mediana	Q^1	Q^3	IQR
Sección 1				
Granja				
Origen del ganado porcino				
P1	5	4	5	1
P2	5	5	5	0
P3	1	1	1	0
P4	5	4.25	5	0.75
P5	1	1	1	0
P6	2	1	3	2
P7	2	1	2	1
P8	1	1	2	1
P9	5	4	5	1
P10	1	1	1	0
P11	5	2	5	3
P12	2	2	4	2
P13	3	2	4	2
P14	2	2	4	2
P15	1	1	2	1
P16	2	1	2	1
Identificación del ganado porcino				
P17	5	4	5	1
P18	4	4	5	1
P19	1	1	2	1
P20	4	3	4	1
P21	4	2.75	4	1.25
P22	2	1	2	1
P23	5	4	5	1
P24	2	1	3	2
P25	4	3	4	1
P26	4	3	4	1
P27	1	1	2	1
P28	3	2	4	2
P29	2	1	2.75	1.75
P30	4	4	4.75	0.75
P31	1	1	1	0

	Mediana	Q^1	Q^3	IQR
Instalaciones y Ambiente				
P32	4	4	5	1
P33	1	1	2	1
P34	4	4	5	1
P35	1	1	2	1
P36	4	4	4	0
P37	2	1	2	1
P38	4	2	4.75	2.75
P39	2	1	2.75	1.75
P40	4	4	5	1
P41	1	1	2	1
P42	3	2	4	2
P43	3	1.25	4	2.75
P44	1	1	2	1
P45	4	2	5	3
P46	2	1	2	1
P47	1	1	2	1
P48	1.5	1	3	2
P49	2	1	3	2
P50	4	4	5	1
P51	1	1	2	1
P52	5	4	5	1
P53	1	1	1	0
P54	5	4	5	1
P55	1.5	1	4	3
P56	2	1	2	1
P57	5	4	5	1
P58	2	1	2	1
Alimentación				
P59	1	1	1	0
P60	4	2.25	4	1.75
P61	4	4	5	1
P62	1	1	2	1
P63	4	4	5	1
P64	4	3	4	1

	Mediana	Q^1	Q^3	IQR
P65	4	3	5	2
P66	5	4	5	1
P67	1	1	1.75	0.75
P68	4.5	4	5	1
P69	1	1	2	1
P70	1	1	2	1
P71	1	1	2	1
P72	1	1	2	1
P73	1	1	2	1
P74	3	2	3.75	1.75
P75	2	2	2.75	0.75
P76	1	1	2	1
P77	4	4	5	1
P78	2	1	2	1
P79	3	2	4	2
P80	3	2	3.75	1.75
P81	3	2	4	2
P82	4	3	5	2
P83	2	2	3	1
P84	4	3	4	1
P85	2	2	3	1
P86	5	4	5	1
P87	1	1	1	0
P88	1	1	2	1
P89	4	4	5	1
P90	1	1	2	1
P91	4	4	5	1
P92	1	1	1	0
P93	2	1	3	2
P94	1	1	2	1
P95	3	2	4	2
P96	1	1	2	1
P97	4	4	5	1
P98	1	1	1.75	0.75
P99	4	3	5	2
P100	1	1	2	1
P101	5	4	5	1
P102	1	1	2	1
P103	1	1	2	1
P104	4	2	4	2
P105	1	1	2	1

	Mediana	Q^1	Q^3	IQR
P106	1	1	1.75	0.75
P107	4	4	5	1
P108	1.5	1	2	1
P109	4	4	4	0
P110	1	1	2	1
P111	1	1	1	0
Salud				
P112	5	4	5	1
P113	1	1	1	0
P114	5	5	5	0
P115	4	4	5	1
P116	1	1	2	1
P117	4	4	5	1
P118	5	4	5	1
P119	3	2	4	2
P120	1	1	2	1
P121	4	2	5	3
P122	1	1	2	1
P123	3	1.25	4	2.75
P124	4	3	5	2
P125	1	1	2	1
P126	1.5	1	2	1
P127	5	4	5	1
P128	1	1	1	0
P129	4	4	5	1
P130	1	1	1.75	0.75
P131	4	3.25	5	1.75
P132	1	1	2	1
P133	1	1	2	1
P134	1	1	2	1
P135	1	1	2	1
P136	5	4	5	1
P137	5	4	5	1
P138	1	1	2	1
P139	1	1	1	0
P140	1	1	2	1
P141	1	1	1	0
P142	5	5	5	0
P143	1	1	1.75	0.75
P144	1	1	2	1
P145	1	1	1	0

	Mediana	Q^1	Q^3	IQR
P146	4	4	5	1
P147	1	1	1	0
Manejo				
P148	3.5	2	5	3
P149	1	1	2	1
P150	1	1	2	1
P151	1	1	2	1
P152	1	1	2	1
P153	5	4	5	1
P154	1	1	2	1
P155	4	4	5	1
P156	2	1	2	1
P157	4	4	5	1
P158	1	1	1.75	0.75
P159	1	1	1.75	0.75
P160	2	2	2.75	0.75
P161	1	1	2	1
P162	5	4	5	1
P163	1	1	2	1
P164	1	1	2	1
P165	5	4	5	1
P166	1	1	1	0
P167	3	2	4	2
P168	1	1	1	0
P169	1	1	1	0
P170	5	4	5	1
P171	1	1	1	0
P172	1	1	2	1
P173	5	4	5	1
P174	1	1	2	1
P175	1	1	2	1
P176	4	2	4	2
P177	1	1	2	1
P178	1	1	2	1
P179	1	1	1.75	0.75
P180	2	1	2	1
P181	1	1	2	1
P182	2	2	2	0
P183	1	1	2	1

	Mediana	Q^1	Q^3	IQR
P184	4	4	5	1
P185	2	1	3	2
P186	4	4	5	1
P187	1	1	2	1
P188	1	1	2	1
P189	5	4	5	1
P190	1	1	1	0
P191	5	4	5	1
P192	1	1	2	1
P193	2.5	1	4	3
P194	1	1	2	1
P195	4	4	5	1
P196	1	1	2	1
P197	4	3.25	5	1.75
P198	1	1	1.75	0.75
P199	1	1	2	1
P200	1	1	2	1
P201	1	1	1.75	0.75
Sección dos				
Transporte de ganado en pie				
P202	5	4	5	1
P203	1	1	2	1
P204	5	4	5	1
P205	1.5	1	2	1
P206	4	3	5	2
P207	1	1	1.75	0.75
P208	1	1	2	1
P209	3	2	4	2
P210	4	2.25	5	2.75
P211	1	1	1	0
P212	5	4	5	1
P213	1	1	1.75	0.75
P214	1	1	1.75	0.75
P215	1	1	1.75	0.75
P216	4	2	4	2
P217	1	1	1	0
Sección tres				
Rastro y establecimiento de corte y deshuese				
P218	4	4	5	1

	Mediana	Q^1	Q^3	IQR		Mediana	Q^1	Q^3	IQR
P219	1	1	2	1	P258	4	4	5	1
P220	1	1	1.75	0.75	P259	1	1	2	1
P221	2.5	2	4	2	P260	5	4	5	1
P222	2.5	2	4	2	P261	1	1	2	1
P223	1	1	2	1	P262	1	1	1	0
P224	1	1	2	1	P263	5	4	5	1
P225	1	1	2	1	P264	1	1	1	0
P226	1	1	2	1	P265	1	1	1.75	0.75
P227	1	1	2	1	P266	4	3	5	2
P228	1	1	2	1	P267	1	1	1.75	0.75
P229	1	1	2	1	P268	1	1	2	1
P230	1	1	2	1	P269	4	2	4	2
P231	1	1	2	1	P270	1	1	2	1
P232	1	1	2	1	P271	4	3	4	1
P233	1	1	2	1	P272	1	1	2	1
P234	1	1	2	1	P273	1	1	2	1
P235	4	2	4.75	2.75	P274	4	3	5	2
P236	1	1	2	1	P275	1	1	2	1
P237	1	1	1	0	P276	4	4	5	1
P238	4	4	5	1	P277	1	1	1.75	0.75
P239	1	1	2	1	P278	4	4	5	1
P240	5	4	5	1	P279	1	1	2	1
P241	1	1	1.75	0.75	P280	1	1	1.75	0.75
P242	5	4	5	1	P281	4	2	5	3
P243	1	1	2	1	P282	1	1	2	1
P244	5	4	5	1	P283	2	1	2	1
P245	1	1	2	1	P284	1	1	1.75	0.75
P246	2	1	2	1	P285	1.5	1	2	1
P247	2	1	3	2	P286	2	2	2.75	0.75
P248	4	4	5	1	P287	2	1	3	2
P249	2	1	2	1	P288	4	4	5	1
P250	2	1	2	1	P289	1	1	2	1
P251	1	1	2	1	P290	1	1	2	1
P252	2	2	2	0	P291	2	1	4	3
P253	1	1	2	1	P292	1	1	2	1
P254	4.5	4	5	1	P293	1	1	1.75	0.75
P255	1	1	2	1	P294	2	2	4	2
P256	3	2	4	2	P295	1	1	2	1
P257	2	1	3	2	P296	4	3.25	5	1.75

	Mediana	Q^1	Q^3	IQR		Mediana	Q^1	Q^3	IQR
P297	1	1	2	1	P336	4	4	5	1
P298	4	4	5	1	P337	1	1	2	1
P299	1	1	2	1	P338	3	2	4	2
P300	4	4	5	1	P339	1	1	2	1
P301	1	1	2	1	P340	1.5	1	2	1
P302	4	3	5	2	P341	4	4	4	0
P303	1	1	2	1	P342	1	1	2	1
P304	1	1	2	1	P343	4	3	5	2
P305	3	2	5	3	P344	1	1	2	1
P306	1	1	2	1	P345	1	1	2	1
P307	1	1	2	1	P346	1	1	1.75	0.75
P308	5	5	5	0	P347	2	1	2	1
P309	1	1	1	0	P348	4	4	5	1
P310	5	4	5	1	P349	1	1	2	1
P311	4	4	5	1	P350	1	1	2	1
P312	3.5	2	4	2	P351	1	1	1	0
P313	1	1	2	1	P352	5	4	5	1
P314	4	2	5	3	P353	1	1	1.75	0.75
P315	3	2	4	2	P354	1	1	2	1
P316	1	1	2	1	P355	2	2	4	2
P317	1	1	2	1	P356	1	1	2	1
P318	1	1	2	1	P357	2	1	2	1
P319	1	1	2	1	P358	1	1	2	1
P320	4	4	5	1	P359	4	3	4	1
P321	1	1	2	1	P360	2	1	2	1
P322	3.5	1.25	4	2.75	P361	3	2	4	2
P323	4	4	5	1	P362	4	1.25	5	3.75
P324	1	1	2	1	P363	1	1	2	1
P325	1	1	2	1	P364	5	4	5	1
P326	1	1	2	1	P365	1	1	1.75	0.75
P327	4	4	5	1	P366	1	1	2	1
P328	1	1	2	1	P367	4	3.25	5	1.75
P329	4	3.25	5	1.75	P368	2	1	2	1
P330	1	1	2	1	P369	5	4	5	1
P331	1	1	2	1	P370	1	1	1	0
P332	1.5	1	2	1	P371	3.5	2.25	4.75	2.5
P333	1	1	2	1	P372	1	1	2	1
P334	2	2	4	2	P373	1	1	1.75	0.75
P335	1	1	2	1	P374	5	4	5	1

	Mediana	Q^1	Q^3	IQR
P375	1	1	2	1
P376	2	1	2.75	1.75
P377	2	1	3	2
P378	2	1	3	2
Sección cuatro				
Transporte sanitario de la carne				
P379	5	4.25	5	0.75
P380	1	1	2	1
P381	4	4	5	1
P382	1	1	2	1
P383	1	1	1	0
P384	5	4	5	1
P385	1	1	1.75	0.75
P386	5	4	5	1
P387	1	1	2	1
P388	5	4	5	1
P389	1	1	2	1
P390	2	1	3	2
P391	2	1	2	1
Sección cinco				
Establecimiento de venta al detalle (al público)				
P392	5	5	5	0
P393	1	1	1.75	0.75
P394	1	1	2	1
P395	5	4.25	5	0.75

	Mediana	Q^1	Q^3	IQR
P396	1	1	2	1
P397	4.5	4	5	1
P398	1	1	1.75	0.75
P399	4	3	4	1
P400	1	1	2	1
P401	4	4	5	1
P402	1	1	2	1
P403	5	4	5	1
P404	1	1	2	1
P405	1	1	1	0
P406	5	4	5	1
P407	1	1	2	1
P408	4	3	4	1
P409	1	1	2	1
P410	4	4	5	1
P411	1	1	2	1
P412	4	2.5	5	2.5
P413	1	1	2	1
P414	1	1	2	1
P415	1	1	2	1
P416	4	4	5	1
P417	1	1	2	1
P418	2	1	2	1
P419	1.5	1	2	1

Cuadro 12
Resultados de la segunda ronda

Pregunta	Mediana	Q_1	Q_3	IQR	Pregunta	Mediana	Q_1	Q_3	IQR
P001	2	1	2	1	P042	1	1	2	1
P002	1	1	1	0	P043	2	1	4	3
P003	1.5	1	2.25	1.25	P044	4	2.5	5	2.5
P004	1	1	1	0	P045	1	1	3	2
P005	3	2	5	3	P046	3	2	3.75	1.75
P006	2	1	3	2	P047	2	1	3	2
P007	1	1	1	0	P048	1	1	1	0
P008	1	1	2	1	P049	3.5	2	5	3
P009	1	1	1	0	P050	4	2.25	5	2.75
P010	2	1	3	2	P051	4	2	5	3
P011	2	1	2.75	1.75	P052	1	1	1	0
P012	2.5	1	4.75	3.75	P053	1	1	1	0
P013	3	2	5	3	P054	3	1	5	4
P014	2	1	3	2	P055	1	1	1	0
P015	4	3.25	5	1.75	P056	1	1	1	0
P016	1	1	2	1	P057	2.5	1	5	4
P017	1	1	2	1	P058	2	1	4	3
P018	1	1	2	1	P059	1	1	1	0
P019	1	1	2	1	P060	2	1.25	3.75	2.5
P020	1	1	3	2	P061	4	2	5	3
P021	1	1	2	1	P062	1.5	1	3.25	2.25
P022	1	1	2	1	P063	1	1	1	0
P023	4	3	4.75	1.75	P064	1	1	1	0
P024	4	3	5	2	P065	1	1	2	1
P025	4	3	5	2	P066	2	1	5	4
P026	2	1	2	1	P067	1	1	1	0
P027	2	1	3	2	P068	4	2.25	5	2.75
P028	1	1	1	0	P069	2	1	2.5	1.5
P029	3	1	3	2	P070	2	1	3	2
P030	0.5	0.5	1	0.5	P071	3	1	4	3
P031	1	1	2	1	P072	4	2.5	5	2.5
P032	1	1	1	0	P073	4	2	5	3
P033	4.5	3	5	2	P074	1	1	1.75	0.75
P034	4	3	5	2	P075	2	1	4	3
P035	3	1.25	4	2.75	P076	1	1	1	0
P036	4	3	5	2	P077	1	1	2	1
P037	1	1	1	0	P078	1	1	1	0
P038	1	1	1	0	P079	1	1	1	0
P039	1	1	1	0	P080	1	1	1	0
P040	1	1	2	1	P081	1	1	1	0
P041	1	1	2	1	P082	1	1	1	0

Cuadro 13
Resultados de la tercera ronda

Pregunta	Mediana	Q_1	Q_2	Q_3	IQR
P001	2.00	1.75	2.00	3.25	1.50
P002	2.00	1.00	2.00	2.25	1.25
P003	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
P004	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00
P005	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00
P006	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00
P007	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00
P008	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00
P009	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
P010	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
P011	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00
P012	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00
P013	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00
P014	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
P015	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
P016	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
P017	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
P018	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00
P019	2.00	1.00	2.00	3.25	2.25
P020	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00
P021	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
P022	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00
P023	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00

ANEXO 3
ORIGEN DE ENUNCIADOS POR RONDA
Cuadro 14
Tabla de vinculación de origen de los enunciados, por ronda

Tercera ronda		Segunda ronda			
Pregunta 3ª ronda	Clave de origen 1ª ronda	N° pregunta 2ª ronda	Clave de origen 1ª ronda	N° pregunta 2ª ronda	Clave de origen 1ª ronda
P001	P012-P014	1	S001	42	P192
P002	P016	2	S002	43	P193
P003	P021	3	P010	44	P197
P004	P024	4	P011	45	P201
P005	P028	5	P012-014	46	P201
P006	P029	6	P016	47	P201
P007	S/N°	7	C001	48	C010
P008	P049	8	C002	49	P209
P009	P060	9	C003	50	P210
P010	P064	10	P021	51	P216
P011	P081	11	P024	52	C011
P012	P083	12	P028	53	C012
P013	P085	13	P029	54	P235
P014	P193	14	C004	55	P235
P015	P197	15	P034	56	P243
P016	P201	16	P035	57	P247
P017	P210	17	P039	58	P257
P018	P247	18	P042-043	59	P261
P019	P273	19	P048	60	P273
P020	P332	20	P049	61	P274
P021	P347	21	C005	62	P275
P022	P360	22	C006	63	P275
P023	P377, P378	23	P060	64	P289
		24	P064	65	P291
		25	P065	66	P332
		26	P073	67	P347
		27	P079-081	68	P359
		28	P082	69	P360
		29	P083	70	P361
		30	P085	71	P362
		31	P093	72	P367
		32	C007	73	P371
		33	P112	74	P376
		34	P121	75	P377-378
		35	P123	76	C013
		36	P124	77	C014
		37	C008	78	C015
		38	C009	79	P390
		39	P161	80	C016
		40	P174	81	P408
		41	P185	82	C017

ANEXO 4
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA
Cuadro 15
Especificaciones obtenidas a partir de los atributos que alcanzaron el consenso para ser tomados en cuenta en el diseño del sistema

I. GRANJA	
Origen del Ganado Porcino	
1	Recopilar y analizar la información sobre la situación zoosanitaria de la zona de procedencia de los cerdos a adquirir.
2	Recopilar y analizar la información acerca del origen de los cerdos a adquirir.
3	Comprar cerdos a proveedores certificados por un organismo acreditado.
4	Mantener actualizados, disponibles y resguardados los registros de vehículos, rutas recorridas y condiciones de transporte de los cerdos.
5	Considerar factores sanitarios, genéticos y de manejo para la adquisición de cerdos.
6	Mantener actualizada, disponible y resguardada la documentación y registros de la compra de ganado, su movilización e introducción a la granja.
Identificación del Ganado Porcino	
7	Capacitar al personal asignado para desarrollar las actividades de identificación de los cerdos.
8	Implementar sistemas de identificación individual y por lote de los cerdos.
9	Las actividades para identificar a los cerdos deben ser planeadas, autorizadas y supervisadas por un médico veterinario.
Instalaciones y ambiente	
10	Las instalaciones de las granjas porcícolas deben estar especialmente diseñadas y contar con condiciones ambientales adecuadas, en apego a los principios de Buenas Prácticas de Producción.
11	El manejo y eliminación de la cerdaza, así como de las aguas residuales deben enfocarse a mantener la salud de los cerdos y a la protección del ambiente.
12	Elaborar e implementar un programa de control de plagas, así como de limpieza y desinfección de instalaciones.
13	Dotar a los cerdos del espacio vital adecuado.
14	Disponer de una cantidad suficiente de excusados para el personal en contacto con los cerdos.
15	Realizar exámenes médicos y pruebas de laboratorio para la vigilancia periódica del estado de salud del personal.
Alimentación	
16	La formulación de raciones debe cubrir los requerimientos nutrimentales de los cerdos, de acuerdo a su función zootécnica y etapa de producción.
17	La formulación de las raciones debe ser realizada por nutriólogos veterinarios.
18	Usar sólo aditivos autorizados y registrados por la dependencia competente.
19	Adquirir aditivos a proveedores registrados y autorizados por la dependencia competente.
20	El uso de aditivos debe ser llevado a cabo bajo prescripción y supervisión de un médico veterinario.
21	Controlar y resguardar en la granja los inventarios de aditivos.
22	Seguir las instrucciones del fabricante para el uso de aditivos, respetar el tiempo para su retiro y usarse bajo criterios científicos.
23	Los lotes de alimentos y/o ingredientes adquiridos deben estar respaldados con dictamen de control de calidad emitido por un laboratorio acreditado y aprobado.
24	Los alimentos balanceados a suministrar deben haber sido elaborados bajo la normatividad aplicable.

25	Almacenar ingredientes y alimentos en instalaciones que los protejan de variaciones ambientales, contaminantes y roedores.
26	Elaborar e implementar un programa de control de roedores.
27	Elaborar e implementar procedimientos documentados y sus registros, para la adquisición, transporte, almacenamiento, manejo, elaboración y suministro de alimentos.
28	Asignar, delimitar y señalizar áreas exclusivas para recibir, almacenar, elaborar y distribuir ingredientes y/o alimentos.
29	Elaborar e implementar Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento (POES) de vehículos, instalaciones y equipos para almacenar y manejar ingredientes y/o alimentos.
30	Elaborar e implementar un programa de inspección y muestreo de ingredientes y alimentos.
31	Potabilizar el agua de bebida para los cerdos.
32	Realizar pruebas bacteriológicas y fisicoquímicas semestrales del agua de bebida para cerdos, en un laboratorio acreditado y aprobado.
33	Cumplir la normatividad sobre las características bacteriológicas y fisicoquímicas del agua.
34	Aislar y proteger la red de abastecimiento de agua potable.
35	Integrar la red hidráulica con materiales sin propiedades que contaminen el agua.
36	Mantener la red hidráulica integra y distribuida de manera que se evite la contaminación del agua por fugas de las redes sanitaria y pluvial.
37	Alimentar a los cerdos bajo principios de Buenas Prácticas de Producción.
38	Conservar y resguardar la documentación de compra de alimentos balanceados y/o ingredientes para formular raciones, y sus registros.
39	Conservar durante 6 meses muestras de ingredientes y alimentos balanceados adquiridos, así como de raciones elaboradas en la granja, salvo que su naturaleza lo impida.
Salud	
40	Utilizar hormonas autorizadas por la dependencia competente, prescritas por un médico veterinario y administradas bajo su supervisión.
41	Limitar el uso de β-agonistas a los autorizados por la dependencia competente y en la normatividad.
42	Usar antibióticos registrados y autorizados para porcinos por la dependencia competente, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
43	Respetar los tiempos de retiro de los antibióticos antes del sacrificio.
44	Administrar antibióticos por prescripción de un médico veterinario y bajo su supervisión.
45	La administración de productos farmacéuticos o biológicos por vía parenteral sólo debe ser realizada por personal capacitado.
46	Mantener actualizados, disponibles y resguardados, los registros de inventarios de antibióticos y sus movimientos.
47	Mantener actualizados, disponibles y resguardados, los registros de todas las actividades de medicina terapéutica y preventiva.
48	Seguir las instrucciones del fabricante para el uso y almacenamiento de productos farmacéuticos y biológicos.
49	Elaborar e implementar un sistema de control de inventarios de productos químicos, biológicos y farmacéuticos que permita su cruce con los registros de su uso.
50	Mantener la cadena de frío para conservar los productos farmacéuticos y biológicos que así lo requieran.
51	El programa de inmunización debe ser elaborado por un médico veterinario, con base en la situación zoosanitaria de la zona de ubicación de la granja y aplicado bajo su supervisión.

52	Inmunizar a los cerdos únicamente con productos registrados y autorizados por la dependencia competente.
53	Inventariar y controlar en la granja las bacterinas y vacunas.
54	El programa de control de parásitos internos y externos debe ser elaborado por un médico veterinario y aplicado bajo su supervisión.
55	Elaborar e implementar programas de salud basados en los principios de las Buenas Prácticas de Producción.
56	Elaborar e implementar un plan de bioseguridad específico para cada granja, los procedimientos para ejecutarlo y sus registros.
Manejo	
57	Estibar los productos alimenticios envasados en sacos, en lugares limpios, secos, ventilados, libres de roedores y otra fauna nociva.
58	Diseñar, documentar y aplicar un protocolo de fabricación del proceso de elaboración de alimentos.
59	Elaborar e implementar un sistema de identificación de lotes de ingredientes y/o alimentos.
60	Transportar ingredientes y/o alimentos a la granja de acuerdo a la normatividad aplicable, amparado con dictamen de una unidad de verificación acreditada y aprobada.
61	Utilizar equipo y utensilios de material de fácil limpieza y desinfección, para el suministro de alimentos.
62	Elaborar e implementar Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento (POES) para el equipo y los utensilios utilizados para el suministro de alimentos.
63	Los ingredientes y alimentos adquiridos no deben rebasar los límites permisibles de micotoxinas, amparados con certificado expedido por laboratorio acreditado y aprobado.
64	Las vías de circulación interna de la granja deben estar delimitadas y señalizadas.
65	Transitar las vías de circulación interna en las direcciones que indique el flujo diseñado para preservar la salud de la piara.
66	El área de servicios debe contar con vestidores, guarda ropa, regaderas y sanitarios, en cantidad suficiente para el personal de la granja.
67	El personal de la granja debe bañarse a su ingreso al área de servicios de la misma.
68	Cambiar la ropa de calle del personal por ropa limpia para uso exclusivo en la granja, proporcionada por ésta, al ingreso al área de servicios.
69	Dotar de baños con agua fría y caliente, exclusivos para cada género y en cantidad suficiente.
70	Instalar una lavandería en la granja o suscribir contrato con prestadores de servicio de lavado de ropa de trabajo.
71	Las características de los almacenes y mobiliario para resguardo de productos químicos, farmacéuticos y biológicos deben conservar las propiedades de los productos, y controlar el acceso.
72	Instalar las estaciones de saneamiento que se requieran para el desarrollo de las actividades de limpieza y desinfección.
73	La cuarentena de cerdos de nuevo ingreso debe hacerse en instalaciones diseñadas y ubicadas para este propósito.
74	Los depósitos de agua deben estar protegidos contra contaminación por cerdaza.
75	Contar con una barda o cerca perimetral íntegra para delimitación de la granja.
76	Operar un puesto de vigilancia para controlar el acceso de vehículos, personas y animales.
77	Elaborar e implementar un procedimiento para controlar el acceso de vehículos, personas y animales.

78	Colocar arcos y vados sanitarios en los accesos a la granja.
79	Utilizar en tapetes y vados sanitarios productos registrados y autorizados por la dependencia competente.
80	Implementar un control de visitantes, con suministro de ropa limpia, baño, desinfección, y 72 horas de "tiempo libre de cerdos".
81	Implementar un método para el manejo de aguas residuales que garantice una adecuada separación de sólidos e impida la contaminación del subsuelo.
82	Cumplir el marco jurídico y normativo que rige las descargas de aguas residuales.
83	Disponer de un comedor para uso del personal, ubicado en el área de servicios.
84	Suministrar insumos y realizar la carga y descarga de cerdos, sin que los vehículos ingresen a la granja.
85	Establecer las restricciones aplicables para la introducción y manejo de alimentos para consumo de los empleados en la granja, con base en un análisis de riesgo.
86	Desarrollar prácticas de manejo en unidades de producción porcina acordes con los principios de Buenas Prácticas de Producción.
87	Realizar auditorias internas y externas periódicas al sistema de gestión de la granja, para garantizar el cumplimiento de los procedimientos implementados.
88	Establecer políticas para el manejo de aguas residuales en cumplimiento de la normatividad aplicable, orientadas a la protección del ambiente y la sustentabilidad del entorno.
89	Manejar los cerdos muertos mediante procedimientos que garanticen que no constituyen un peligro para la salud de la piara, la de los habitantes de las localidades adyacentes, ni para el medio ambiente.
II. TRANSPORTE DE GANADO EN PIE	
90	Los vehículos destinados para transportar ganado porcino deben estar diseñados para este objeto.
91	Los transportistas de ganado porcino deben conservar y resguardar los registros de las movilizaciones que realicen.
92	Asegurar con flejes oficiales de seguridad las puertas de las jaulas o contenedores de los vehículos para el transporte de cerdos.
93	Antes de cada movilización se deben lavar y desinfectar los vehículos para el transporte de cerdos, a comprobar con constancia anexa al certificado zoosanitario.
94	Desinfectar los vehículos para el transporte de cerdos con productos registrados y autorizados por la dependencia competente.
95	Las superficies de jaulas o contenedores no deben presentar irregularidades que puedan lesionar a los cerdos.
96	Los vehículos para el transporte de cerdos deben contar con pisos antiderrapantes.
97	Los transportistas de ganado porcino en México, deben cumplir con normatividad aplicable a sus vehículos y al trato a brindar a los animales.
III. RASTRO Y ESTABLECIMIENTO DE CORTE Y DESHUESE	
98	Presentar certificado zoosanitario de movilización y constancia de lavado y desinfección del vehículo o contenedor para el ingreso de cerdos o canales a los establecimientos.
99	Los establecimientos de sacrificio, corte y deshuese deben contar con Certificado Tipo Inspección Federal (TIF) y demostrar que operan cumpliendo al 100 % la normatividad aplicable a este sistema.
100	El establecimiento TIF debe contar con planos en los que se señalen las áreas del establecimiento, su equipo, flujo del personal y flujo del producto.

101	El establecimiento TIF debe contar con diagrama de flujo del producto, en el que se indiquen de forma progresiva las operaciones que involucran su proceso, desde su entrada hasta su salida.
102	El establecimiento TIF debe contar con diagrama de flujo del personal, que señale su tránsito por las diferentes áreas del establecimiento.
103	El establecimiento TIF debe contar con especificaciones de construcción, capacidades de producción instalada y utilizada del establecimiento.
104	El establecimiento TIF debe contar con relación del equipo utilizado en el proceso del producto.
105	El establecimiento TIF debe contar con Programa de Control de Fauna Nociva y sus registros.
106	El establecimiento TIF debe contar con Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento (POES) y sus registros.
107	El establecimiento TIF debe contar con Programa de Control de Calidad y sus registros.
108	El establecimiento TIF debe contar con Programa de Potabilidad de Agua, sus registros, resultados de análisis bacteriológicos mensuales y fisicoquímicos semestrales.
109	El establecimiento TIF debe contar con Relación de productos empleados en la limpieza y desinfección regulados por la autoridad competente.
110	Formar lotes de cerdos a su arribo al rastro, con una identificación que se conserve hasta la obtención de las canales.
111	Realizar inspecciones ante y post-mortem en los términos y con las técnicas que disponga la normatividad aplicable y la dependencia competente.
112	Mantener actualizados, disponibles y resguardados los registros de fecha y hora de sacrificio de los porcinos.
113	Diseñar e implementar un plan HACCP.
114	El personal debe llevar a cabo prácticas de baño, lavado y desinfección corporal, así como del calzado, y no utilizar accesorios, como lo establece la normatividad.
115	Disponer del número suficiente de médicos veterinarios, oficiales o autorizados, para inspeccionar de manera eficaz a los cerdos, sus productos y subproductos.
116	Conservar el número de lote desde la entrada hasta la salida de los cerdos, sus productos y subproductos.
117	Realizar la cuenta de mesófilos aerobios, *E. coli* y *Salmonella* de manera periódica.
118	Destinar las salas, equipo y utensilios de corte o deshuese de la carne sólo para ese propósito.
119	Cumplir la normatividad aplicable en materia de residuos tóxicos en la carne.
120	Utilizar material de grado alimenticio, para envase y empacado.
121	Envasar el producto de manera que sea visible al consumidor.
122	Mantener en refrigeración o congelación las canales que ingresan al establecimiento.
123	Identificar las canales a su arribo al establecimiento de corte y deshuese, y formar lotes que se conserven hasta los cortes.
124	Aplicar métodos de potabilización del agua autorizados por la dependencia competente y contar con los dispositivos para su aplicación eficaz.
125	La velocidad de las operaciones de faenado debe ser compatible con los tiempos necesarios para el aturdimiento y matanza eficaz de los cerdos.
126	Ubicar antecámaras de saneamiento a la entrada de las áreas de proceso, manipulación y/o elaboración de productos comestibles, y en los sitios en que los análisis de peligros así lo sugieran.
127	El procedimiento de aturdimiento de los cerdos, debe ser aplicado de manera absolutamente eficaz, para que garantice una matanza humanitaria.

128	Mantener actualizados, disponibles y resguardados los registros de operación del establecimiento.
IV. TRANSPORTE SANITARIO DE LA CARNE	
129	Transportar la carne y productos cárnicos en vehículos en buen estado, limpios y acondicionados para este propósito.
130	Utilizar vehículos para el transporte sanitario de la carne que cumplan la normatividad aplicable, a demostrar con dictamen expedido por una unidad de verificación acreditada y aprobada.
131	Utilizar vehículos para el transporte de carne provistos de refrigeración o congelación, forrados de materiales lisos, impermeables, de fácil limpieza y desinfección.
132	Las dimensiones interiores de los contenedores deben garantizar que las canales, medias canales y cuartos de canal no tengan contacto con el piso o las paredes.
133	No movilizar simultáneamente, en un mismo transporte, productos comestibles y no comestibles.
134	Depositar las vísceras en compartimientos o recipientes protegidos, para evitar su contaminación y el contacto directo con las canales.
135	No depositar directamente productos comestibles en el piso del vehículo.
V. ESTABLECIMIENTO DE VENTA AL DETALLE	
136	Adquirir carne de plantas sujetas a regulaciones y vigilancia de la institución reguladora de este sistema.
137	Elaborar e implementar un procedimiento para identificar el origen del producto y sus registros.
138	El transporte de la carne de cerdo debe cumplir la normatividad aplicable.
139	Contar con cámara de refrigeración o congelación, termómetros y registros de temperaturas de las mismas.
140	Disponer de termómetro para medir la temperatura interna del producto; conservar y resguardar sus registros.
141	Las áreas de corte y deshuese deben tener características sanitarias.
142	Los empleados que tienen contacto directo con el producto deben estar libres de enfermedades infecto-contagiosas y de la piel.
143	Realizar exámenes médicos y pruebas de laboratorio semestrales para asegurar el estado de salud de los empleados en contacto directo con el producto.
144	Disponer de lavamanos de acción no manual para el personal, en cantidad suficiente.
145	Dotar de esterilizadores para desinfectar los utensilios o herramientas de trabajo, en cantidad suficiente.
146	El establecimiento debe proporcionar diariamente ropa limpia, de colores claros y botas de hule, para el desempeño de las labores del personal.
147	Las etiquetas de los empaques deben incluir lote, número de planta de origen, nombre del corte, fecha de sacrificio, fecha de corte o empaque final, peso neto y precio.
148	Mantener actualizados, disponibles y resguardados los registros de identidad de cada lote recibido.
149	Mantener actualizados, disponibles y resguardados los registros de agentes plaguicidas y sus aplicaciones.
150	Elaborar e implementar Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento (POES) y sus registros.
151	Almacenar canales con una separación mínima de 20 cm entre ellas.
152	Lavar y sanear los utensilios o herramientas de trabajo para ser utilizados nuevamente.

VI. REQUISITOS APLICABLES A TODOS LOS AGENTES ECONÓMICOS QUE INTERVIENEN EN LA CADENA PORCÍCOLA	
153	Los sistemas de identificación y registros, deben posibilitar la transmisión de información a lo largo de la cadena productiva.
154	Se deben cumplir las disposiciones oficiales para el combate de plagas y enfermedades de los cerdos.
155	Realizar las movilizaciones de cerdos, sus productos y subproductos, únicamente si se respaldan con Certificados Zoosanitarios de Movilización.
156	Mantener actualizados, disponibles y resguardados registros de la procedencia, cantidad, número de lote, fecha y hora de arribo de los cerdos, sus productos o subproductos.
157	Asegurar con flejes oficiales de seguridad las puertas de los contenedores para el transporte de animales, sus productos y subproductos.
158	Conservar y resguardar durante 3 años los registros de operación de los agentes económicos que participan en la cadena porcícola.
VII. CONDICIONES QUE DEBE ESTABLECER LA INSTITUCIÓN REGULADORA DEL SISTEMA	
159	Elaborar, aplicar y vigilar una norma de calidad de ganado porcino y el sistema para su 'clasificación.
160	Mantener actualizado, disponible y resguardado un registro de unidades de producción porcina.
161	Mantener actualizado, disponible y resguardado un registro de transportistas de ganado porcino.
162	Elaborar, aplicar y vigilar una norma de calidad de carne de cerdo e implementar un sistema para su clasificación, en canal y en cortes primarios, con especificaciones del ganado nacional, que atienda los hábitos y preferencias del consumidor mexicano.
163	Mantener actualizado, disponible y resguardado un registro de establecimientos de venta de carne de cerdo al detalle y la identificación de cada uno de ellos.